Contabilidad y finanzas

Finanzas Aplicadas

Teoría y práctica

Manuel Chu Rubio

4ª Edición



Contabilidad y finanzas

4ª Edición

Finanzas Aplicadas

Teoría y práctica

Manuel **Chu** Rubio



Chu Rubio, Manuel

Finanzas aplicadas, teoría y práctica / Manuel Chu Rubio -- 4a. Edición.
Bogotá : Ediciones de la U, 2019
416 p. ; 24 cm.
ISBN 978-958-762-959-0 e-ISBN 978-958-762-960-6
1. Gerencia 2. Sistema financiero 3. Costo 4. Análisis de estados
financieros 5. Sistemas de costeo 6. Contabilidad I. Tít.
332 ed.

Área: Contabilidad y finanzas
Cuarta edición: Bogotá, Colombia, enero de 2019
ISBN 978-958-762-959-0

Ediciones de la U es una empresa editorial que, con una visión moderna y estratégica de las tecnologías, desarrolla, promueve, distribuye y comercializa contenidos, herramientas de formación, libros técnicos y profesionales, e-books, e-learning o aprendizaje en línea, realizados por autores con amplia experiencia en las diferentes áreas profesionales e investigativas, para brindar a nuestros usuarios soluciones útiles y prácticas que contribuyan al dominio de sus campos de trabajo y a su mejor desempeño en un mundo global, cambiante y cada vez más competitivo.

Coordinación editorial: Adriana Gutiérrez M.
Carátula: Ediciones de la U
Impresión: DGP Editores SAS
Calle 63 #70D-34, Pbx. (57+1) 7217756

Impreso y hecho en Colombia
Printed and made in Colombia

Índice

Prefacio 9

1. Valor de dinero en el tiempo 11

2. Análisis de estados financieros 141

3. Valoración de activos 197

4. Riesgo y tasa de retorno 251

5. Cálculo de costo de capital 269

6. Flujos de caja descontados 305

7. Criterios de evaluación de inversiones 325

8. Fundamentos de valoración 379

Bibliografía 415

Prefacio

Las finanzas actualmente se han convertido en parte importante de nuestra vida moderna y casi siempre alguien puede obtener beneficios de su entendimiento. Aunque le parezca irreal, los problemas financieros de una gran corporación no son realmente diferentes de los que enfrenta un inversionista promedio, un propietario de un pequeño negocio, un empresario o una familia.

Las finanzas son importantes, interesantes y algunas veces difíciles. Para un inversionista, es vital cuando tiene que decidir cuánto invertir y determinar la vida de un negocio los próximos años. Las decisiones de financiamiento y planificación determinan el éxito o fracaso de una empresa.

En la última década, la enseñanza de las finanzas ha evolucionado de simples descripciones de los modelos desarrollados de las prácticas observadas a ser un cuerpo teórico sólido. La evolución de las finanzas a un ritmo frenético, los cambios en el entorno económico internacional y las innovaciones que se vienen dando en la práctica financiera son tema del día a día.

¿Cómo debería prepararse un profesional en un área que cambia en forma muy rápida? La respuesta a esta pregunta está en la misma evolución de la gestión financiera. Se deben observar los sucesos descriptivos del pasado y buscar una comprensión conceptual de la situación, de tal forma que, cuando surjan los cambios inevitables, podrá utilizar esa compresión para la toma de buenas decisiones que creen valor a su organización, tomando en cuenta los cambios que han ocurrido.

Es necesario conocer por qué el comportamiento de las empresas y de los mercados financieros es el que es y cuándo las prácticas habituales pueden no ser las más adecuadas para la creación de valor.

Este texto busca proporcionar los fundamentos de las finanzas corporativas y que estos mismos sean aplicados en la toma de decisiones a la que se enfrenta un ejecutivo del área de finanzas. Explica por qué la creación de valor proporciona una filosofía coherente para la toma de decisiones financieras y analiza cómo las empresas pueden tomar decisiones de financiamiento e inversión que creen valor a la organización en forma sostenida en el tiempo.

Cuando empecé a diseñar este libro, tuve cuatro objetivos: 1) crear un texto que combine la teoría y la aplicación de casos y ejercicios prácticos, que ayuden al estudiante a tomar mejores decisiones financieras; 2) escribir un libro que pueda ser utilizado tanto en los cursos de pregrado como de posgrado y sirva como un texto posterior de consulta; 3) demostrar a los alumnos que el área de finanzas es interesante y relevante en nuestras vidas; 4) y, lo más importante, crear un libro que muestre la aplicación de la teoría y casos reales desarrollados, utilizando las herramientas financieras de la filosofía basada en valor.

El énfasis a través de este libro son las prácticas y acciones que todo gerente puede y debe ejecutar para incrementar el valor de la empresa.

Valor del dinero en el tiempo

1

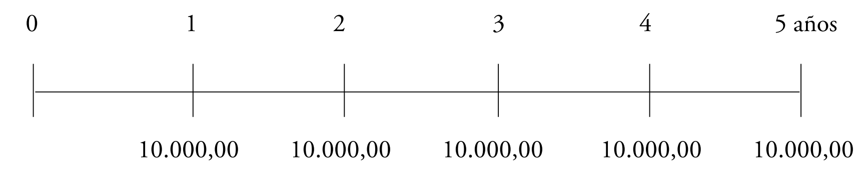
Flujo de caja

Las empresas y los individuos generan en la mayoría de los casos ingresos y egresos y estos se pueden originar en cualquier momento del tiempo que se tenga como horizonte a tiempo determinado. A la forma como se presentan estos flujos en un periodo determinado se le denomina "diagrama o línea del tiempo".

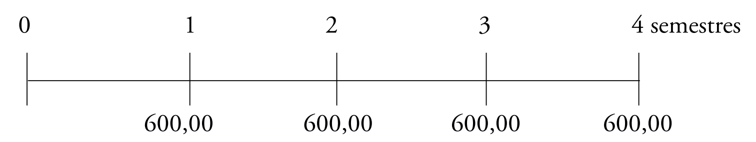


El punto "cero" es el momento actual, "hoy"; el punto "1", si fuera en años, corresponde al final del año 1; punto "n" es el final del año "n". Pero esto no necesariamente significa que los flujos se dan al final de un periodo, sino que también se pueden dar al inicio (para fines de facilitar los cálculos, vamos a considerar que se dará al final del periodo).

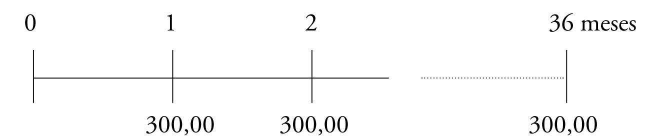
1. Usted recibirá los próximos cinco años US$10.000,00 cada año, lo cual se representa en el diagrama:



2. Usted recibirá en los próximos dos años flujos de caja de US$600,00 semestrales, lo cual al representar dichos flujos en la línea del tiempo queda:

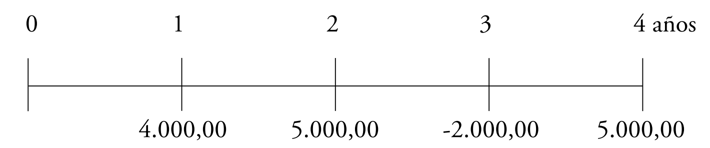


3. En los próximos tres años usted depositará en un banco local US$300,00 mensuales, lo cual al representar el diagrama en la línea del tiempo queda:



4. Representar los flujos de caja neto que se originan producto de una inversión.

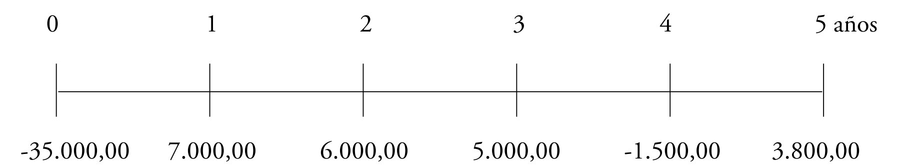
   En el año 1 se obtendrá US$10.000,00 de ingresos y US$6.000,00 de egresos.
   En el año 2, ingresos US$ 12.000,00 y US$ 7.000,00 de egresos.
   En el año 3, ingresos US$ 14.000,00 y US$ 16.000,00 de egresos.
   En el año 4, ingresos US$ 12.000,00 y US$ 7.000,00 de egresos.



   Flujo de caja neto = Ingresos de caja - Egresos de caja

5. Un proyecto de inversión estima que los próximos cinco años generará los siguientes flujos de caja neto, US$7.000,00 para el primer año, US$6.000,00 para el segundo año, US$5.000,00 para el tercer año, US$-1.500,00 para el cuarto año y US$3.800,00 para el quinto año, asimismo se espera que el desembolso de la inversión inicial sea US$-35.000,00.

   Representar los flujos de caja en la línea del tiempo.

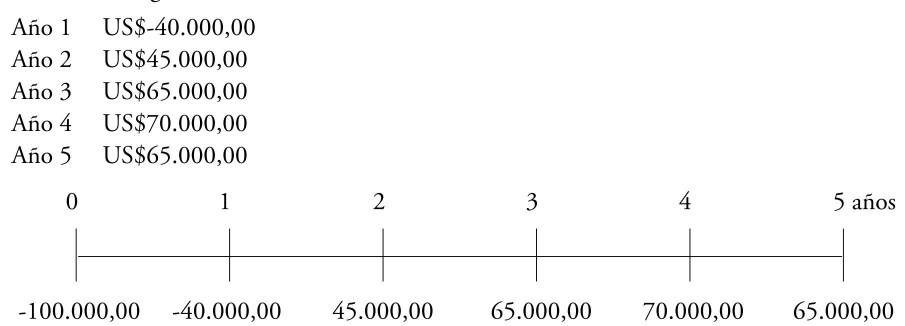


   (-) Inversión inicial

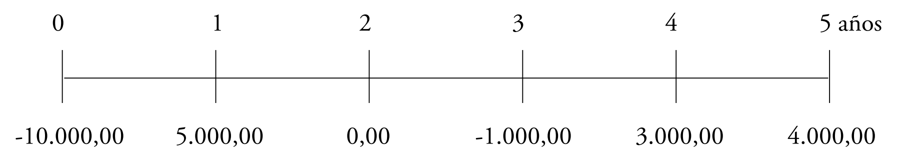
   La inversión inicial está en negativo, dado que representa un desembolso, lo mismo ocurre en el periodo del año cuatro, en donde los desembolsos han superado a los ingresos en dicho año.

6. Una iniciativa de inversión estima que se debe realizar un desembolso inicial de US$-100.000,00 para adquirir activos, asimismo el primer año se debe realizar otro desembolso para operar el negocio, por US$-40.000,00. Los flujos de caja que generará dicha inversión los próximos cinco años son los siguientes:

   Año 1 US$-40.000,00
   Año 2 US$45.000,00
   Año 3 US$65.000,00
   Año 4 US$70.000,00
   Año 5 US$65.000,00



7. Interpretar el siguiente diagrama de la línea del tiempo:



   En el periodo cero se ha realizado un desembolso de efectivo (inversión, préstamo, etc.).

   En el periodo 2 no se ha producido ningún flujo de caja.

   En el periodo 3 el flujo es negativo y puede haberse generado porque los desembolsos de ese año hayan superado los ingresos, porque ese año se realizó un desembolso adicional por la adquisición de algún activo (maquinarias, equipos, etc.), ocasionando en ese mismo año un flujo de caja negativo.

Tasa de interés

La tasa de interés es el precio pagado a los que postergan su consumo por colocarlos en algún tipo de ahorros o el pago que deben realizar aquellos que demandan dinero a través de préstamo; mientras que en el caso de los accionistas que aportan para el capital social de una empresa, esperan compensación a través de dividendos.

El interés es el alquiler o rédito que se acuerda pagar por un dinero tomado como préstamo. La forma como se expresa el precio es la tasa de operación comercial. La unidad de tiempo es el año. La tasa de interés se expresa en porcentaje.

El pago del interés por una suma de dinero prestada depende de las condiciones contractuales y varía en razón directa con la cantidad de dinero prestada y con el tiempo de duración del préstamo, así como también la oferta monetaria y variables socioeconómicas, etcétera.

Caso: el genio

La comunidad agrícola de Pichis siembra, cosecha y vive del cultivo de papas. Cuenta con una buena reserva de papas, que le permite vivir bien, pero le gustaría cosechar más.

Juan es uno de los productores. Tiene la idea de crear un arado mecanizado para incrementar

el volumen de cosecha de papas. Para fabricar y perfeccionar la nueva herramienta de trabajo, él requiere de un año.

Para poder subsistir durante ese tiempo, ha sugerido a otros comuneros que le presten medio kilo de papa cada día y él devolverá un kilo diario durante el próximo año.

Cada medio kilo de papa va a constituir un ahorro para los comuneros que deseen prestar.

Los ahorros se invertirían en la nueva herramienta.

La cosecha adicional de papa se convertirá en un rendimiento sobre la inversión.

Cuanto más productiva considere el comunero la nueva herramienta, más alto será el rendimiento esperado sobre la nueva inversión y podría ofrecer más a los comuneros (ahorristas) por el préstamo del medio kilo de papa.

Lo atractivo que le puede parecer a un comunero ahorrista potencial querer entregar medio kilo de papa para recibir un kilogramo en el futuro, dependerá en gran parte de las preferencias del tiempo.

Una comunera estará contenta con recibir el cien por ciento en el futuro, porque está pensando en su jubilación (baja preferencia del tiempo).

Otro comunero, padre de familia, con esposa y tres hijos, tiene más necesidad de la papa hoy y él estaría dispuesto a negociar medio kilo de papa por un kilo y medio el próximo año (alta preferencia del tiempo).

¿Qué pasaría si toda la comunidad viviera ajustada con la cosecha de papa?

La preferencia del tiempo por el consumo actual sería alta, los ahorros bajos, la tasa de interés alta y la creación de capital difícil.

¿Qué pasaría si el comunero sigue recibiendo más papa?

Su riesgo sería mayor para devolver lo prestado y afectaría al rendimiento que requerirán los inversionistas. Mayor riesgo, mayor tasa de rendimiento.

Pero nosotros sabemos que en la vida cotidiana las personas usan dinero en vez de trueque de productos. El valor en el futuro se ve afectado por la inflación. Cuanta más alta sea la tasa de inflación esperada, mayor será el rendimiento requerido.

Determinación de las tasas de interés del mercado

La tasa de interés nominal anual es la tasa cotizada, declarada, pactada.

$K = K_{LR} + P_I + P_{RI} + P_L + P_{RV}$

K = Tasa de interés del mercado.

K_{LR} = Tasa real de interés libre de riesgo.

P_I = Prima inflacionaria.

P_{RI} = Prima de riesgo de incumplimiento.

P_L = Prima de liquidez.

P_{RV} = Prima por riesgo de vencimiento.

- **Tasa de interés libre de riesgo**

La tasa de interés que ofrecen los valores sobre obligaciones a corto plazo de la tesorería del gobierno de Estados Unidos de Norteamérica *(Treasury Bill o T-Bill)* y las de largo plazo, como es el caso del rendimiento de los bonos del Tesoro de USA *(Treasury-Bond o T-Bond)* la mayoría de analistas financieros las consideran como una tasa libre de riesgo.

La tasa libre de riesgo (K_{LR}) no es estática, cambia a lo largo del tiempo, dependiendo de las condiciones económicas.

La tasa de interés libre de riesgo (K_{LR}) es la tasa cotizada sobre un valor que carece de todo riesgo, riesgo de incumplimiento, riesgo de vencimiento, riesgo de liquidez, riesgo de pérdida por inflación.

No existe un valor similar, por lo tanto no existe una tasa libre de riesgo verdaderamente observable. Como los T-Bills a corto plazo (papeles comerciales o documentos de deuda de corto plazo) son líquidos se les considera una tasa libre de riesgo para operaciones cuyo vencimiento es a corto plazo.

Los Treasury Bond o T-Bond de largo plazo (bonos del tesoro norteamericano) se encuentran libre de riesgo de incumplimiento, pero están expuestos a algún riesgo, debido a los cambios que se observan en el nivel general de las tasas de interés. Es una aproximación a la tasa de interés libre de riesgo a largo plazo.

Factores adicionales que influyen sobre el nivel de las tasas de interés

- **Política del Banco Central de Reserva (BCR)**

La oferta monetaria influye sobre las actividades de la economía y la tasa de inflación.

- **El gobierno regula la oferta monetaria**

El incremento disminuirá inicialmente la tasa de interés y podría impulsar un alza de la tasa de inflación y, por lo tanto, alza de la tasa de interés.

Las tasas de interés bajas benefician a los inversionistas, no a los ahorristas, pero sí a la economía en general. Asimismo una tasa de interés baja permite que los inversionistas soliciten más fondos y produzcan más bienes y servicios, de tal forma que disminuyan el tipo de cambio y se incrementen las exportaciones.

Si la oferta monetaria crece, las tasas a corto plazo serán bajas y viceversa. Las tasas a largo plazo no son afectadas por el BCR.

- **Déficit del gobierno**

Un mayor déficit demanda mayores fondos. Esta demanda impulsará las tasas de interés.

Si emite dinero, incrementará las expectativas de inflación futura e impulsará a las tasas de interés a un mayor crecimiento.

Si el déficit es alto (permaneciendo el resto constante), el nivel de tasa de interés será alto.

- **Balanza comercial**

A un mayor déficit comercial, mayor será la demanda de fondos y se incrementarán las tasas de interés. Altas tasas de interés pagadas por el gobierno incentivan a los inversionistas extranjeros.

Si disminuyen las tasas de interés, los inversionistas extranjeros venderán sus valores. Esto disminuirá el precio de los valores y se incrementarán las tasas de interés.

Variación de las tasas de interés y los efectos de las acciones

Si las tasas de interés suben, las ganancias de las empresas disminuyen y, por lo tanto, los dividendos (manteniendo el resto constante). En consecuencia, el precio de las acciones de las empresas cae.

Si las tasas de interés se incrementan, los inversionistas prefieren obtener rendimientos más altos en el mercado de bonos.

Estructura de los plazos de las tasas de interés

Para muchos de los gerentes financieros e inversionistas, es importante conocer la relación que existe entre las tasas de interés a corto plazo y a largo plazo, para poder tomar decisiones sobre la conveniencia de adquirir obligaciones o bonos a corto o largo plazo.

Es una relación que existe entre los rendimientos y los vencimientos de los valores.

Hay tres teorías que tratan de explicar el comportamiento de las tasas de interés en el corto y largo plazo.

- **Teoría de segmentación del mercado**

Afirma que toda persona que presta dinero o pide prestado tiene un vencimiento preferido y que el comportamiento de las tasas de interés a corto y largo plazo va a depender de la oferta y demanda de los fondos que se puedan ofrecer en el mercado a largo plazo en relación con el corto plazo.

Por ejemplo, una empresa que desee adquirir un activo fijo o desarrollar un proyecto o un padre de familia que desee adquirir un inmueble buscará un préstamo a largo plazo. Sin embargo, un comerciante que vende juguetes en la campaña de navidad deseará pedir en junio préstamos a corto plazo. De igual manera sucede con las personas que desean ahorrar para cubrir necesidades de corto plazo, como un padre de familia que invierte sus ingresos en unas cuentas de ahorros o compra valores de corto plazo para el pago de educación de sus hijos. El que ahorra para su jubilación, en cambio, comprará valores o invertirá sus fondos en cuentas de ahorros o certificados a largo plazo.

Por lo tanto, el comportamiento de las tasas va a depender de las condiciones de oferta y demanda de los fondos invertidos y solicitados en el mercado financiero de corto y largo plazo.

- **Teoría de la preferencia por liquidez**

Afirma que los valores a largo plazo tienen normalmente un rendimiento mayor que los valores de corto plazo. Esto se debe a que los inversionistas prefieren mantener valores a corto plazo, porque son más líquidos y no se corre el riesgo de no poder cobrar el principal. Por lo tanto, el rendimiento es más bajo a corto plazo.

Por otro lado, las personas que solicitan préstamos prefieren deudas a largo plazo, dado que no están expuestas a las condiciones de riesgo del mercado de corto plazo. Por ello, están dispuestas a pagar tasas más altas.

Bajo condiciones normales, existirá una prima positiva de riesgo al vencimiento y esta aumenta dependiendo del número de años al vencimiento.

- **Teoría de las expectativas**

Las tasas de interés dependerán de las expectativas de las tasas futuras de inflación. Así pues una tasa nominal de interés libre de riesgo es afectada por el promedio de la tasa esperada de inflación que se dé a lo largo del vencimiento de un valor determinado.

Interés simple

Se produce cuando en una operación determinada el capital permanece constante durante el tiempo que dure una transacción determinada.

La diferencia del interés simple con el interés compuesto es la capitalización de los intereses, es decir, los intereses que se generan en un periodo determinado, se le agrega al capital (principal).

El interés es el costo de oportunidad que se debe pagar por la utilización de un dinero en un tiempo determinado.

La tasa de interés se relaciona con cuatro variables básicas:

a. Producción

Considerar que usted presta US$1.000,00 a su mejor amigo, pero antes que él solicite esta ayuda, usted tenía planeado invertir dicho dinero en la compra de mercadería que le podría generar US$200,00 en un periodo de 30 días; esto quiere decir que al prestar el dinero a su amigo está renunciando a obtener un 20% adicional a su capital de US$1.000,00 (US$200,00/US$1.000,00 = 0,20 ó 20%).

Por lo tanto, usted considera que su amigo debe cancelar al final de los 30 días, los US$1.000,00 más US$200,00 por concepto de intereses.

b. Inflación

Ahora asuma que la inflación esperada en 30 días es del 10%. En este caso su amigo no solo tendría que devolverle el pago del principal más los intereses respectivos, sino también un 10% adicional, para que pueda adquirir la misma cantidad de bienes y servicios, es decir, no perder su capacidad adquisitiva producida por la inflación.

c. Riesgo

Asumamos que existe una probabilidad del 5% que su dinero no será devuelto. Esta incertidumbre, y/o preocupación, debe ser recompensada de alguna forma (un premio) y eso sería la "prima de riesgo". En nuestro caso lo hemos cuantificado en un 5%, el mismo que debe ser agregado a la tasa de interés.

d. Consumo

Consideremos ahora, que los US$1.000,00 usted los tenía destinados para gastarlo en sus vacaciones muy imprescindibles y que renunciar a ellas para postergarlas en un futuro te costará mucho; privarse de ese consumo hoy; lo ha cuantificado en 10%, por lo tanto, dicho porcentaje debe ser agregado a la tasa original y promedio del mercado existente en ese momento.

Cálculo del interés simple

La fórmula que utilizaremos para el cálculo del interés simple es la siguiente:

$$\text{Interés simple (I)} = \text{Capital} \times \text{tasa de interés} \times \text{el tiempo}$$

$$I = C \, . \, i \, . \, n$$

Ejemplo 1:

Usted ha solicitado un préstamo por US$3.000,00 a una tasa de interés simple del 10% anual, el cual debe ser cancelado dentro de un año.

C = US$3.000,00 n=1

i = 0,10 (10% ÷ 100 = 0,10)

$$I = C . i . n$$

I = US$3.000,00 × 0,10 × 1

I = US$300,00

En este ejercicio, "i" es la tasa de una unidad de tiempo y "n" es el número de unidades del tiempo, que en nuestro caso es un año y el interés generado es US$300,00.

Ejemplo 2:

Usted ha depositado en un banco local US$1.000,00, el mismo que debe ser cancelado en un periodo de 60 días a una tasa de interés simple mensual del 5%. ¿Cuál es el interés simple generado durante los 60 días?

$$I = C . i . n$$

C = US$1.000,00 n = 60 días i = 5% (5% ÷ 100 = 0,05)

I_{60} = US$1.000,00 × 0,05 × 2 meses

I_{60} = US$100,00

En este caso, "i" es una tasa mensual de 0,05 (5% ÷ 100 = 0,05) y "n" el número de veces que se utilizará la unidad de interés, que en este caso es mensual y dado que el depósito se vence dentro de 60 días "n" es igual a dos.

Ejercicios sobre interés simple

1. Un banco le ha otorgado un préstamo por US$5.000,00 a una tasa de interés simple anual de 10%. ¿Cuál es el importe de interés para los siguientes periodos de tiempo?

   a. Un año b. 3 meses
   c. 180 días d. 25 días

   Solución:

   a. C = US$5.000,00 i_{360} = 0,10 (10% ÷ 100 = 0,10) n = 1
   I = US$5.000,00 × 0,10 × 1
   I = US$500,00

   b. C = US$5.000,00 i_{360} = 0,10 $i_{mensual}$ = 0,0083333(0,10 ÷ 12) n = 3
   I = US$5.000,00 × 0,0083333 × 3
   I = US$1.250,00

   c. C = US$5.000,00 i_{360} = 0,10 $i_{180\ días}$ = 0,05 (0,10 ÷ 2) n = 1
   I = US$5.000,00 × 0,05 × 1
   I = US$250,00
   o
   C = US$5.000,00 i_{diario} = 0,00027777 (0,10 ÷ 360) n = 180 días
   I = US$5.000,00 × 0,00027777 × 180 días
   I = US$250,00

   d. C = US$5.000,00 i_{diario} = 0,00027777 n=25 días
   I = US$5.000,00 × 0,00027777 × 25 días
   I = US$34,72
   o
   I = US$5.000,00 × (0,10 ÷ 360) × 25 días
   I = US$34,72

2. ¿Cuál es el interés simple que se generará durante un año, si la tasa de interés simple anual es 8%; y el importe es US$6.000,00?

   Este ejercicio lo podemos calcular de diferentes formas:

   C=US$6.000,00 i=0,08 (8%÷100)

   a. Por años
   I = US$6.000,00 × 0,08
   I = US$480,00

   b. Por meses i_{30} = 0,08 ÷ 12 = 0,0066667
   I = US$6.000,00 × (0,0066667) × 12
   I = US$480,00

c. Por trimestres i_{90} = 0,08 ÷ 4 = 0,020
I = US$6.000,00 × (0,020) × 4

I = US$480,00

d. Quincenal i_{15} = 0,08 ÷ 24 = 0,0033333

I = US$6.000,00 × (0,0033333) × 24

I = US$480,00

e. Diario i_{diario} = 0,08 ÷ 360 = 0,000222

I = US$6.000,00 × (0,000222) × 360

I = US$480,00

3. Usted ha depositado en un banco local US$600,00 a una tasa de interés simple trimestral (90 días) de 3,5% ¿Cuál es el importe de interés simple que obtendrá al final de 123 días?

C = US$600,00 i_{90} = 0,035(3,5% ÷ 100) n = 123 días

I = US$600,00 × (0,035 ÷ 90) × 123

I = US$28,70

o

I = US$ 600,00 × 0,00038889 × 123 i = 0,035 ÷ 90 = 0,00038889

I = US$ 28,70

4. ¿Cuál es el importe que debe depositar en un banco local, que ofrece una tasa de interés simple anual del 4% y genera US$400,00 de interés en 93 días?

C = ? i = 0,04(4% ÷ 100) n=93 días

$$I = C \cdot i \cdot n$$

$$C = \frac{I}{i \cdot n}$$

$$i_{diario} = \frac{0{,}04}{360} = 0{,}0001111$$

$$C = \frac{\text{US\$400,00}}{0{,}0001111 \times 93}$$

$$C = \frac{\text{US\$400,00}}{0{,}0103323}$$

C = US$38.713,55

5. Si usted desea ganar US$480,00 de interés en un periodo de 90 días, habiendo depositado en una cuenta de ahorros de un banco US$7.200,00. ¿Qué tasa de interés simple anual debe ofrecerle el banco?

C = US$7.200,00 I = US$480,00 n = 90 días i = ?

$$I = C \,.\, i \,.\, n$$

$$i = \frac{I}{C \,.\, n}$$

$$i = \frac{\text{US\$480,00}}{\text{US\$7.200,00} \times \frac{90}{360}}$$

$$i = \frac{\text{US\$480,00}}{\text{US\$7.200,00} \times 0{,}25}$$

$$i = \frac{\text{US\$480,00}}{\text{US\$1.800,00}} \qquad i = 0{,}26666 = 26{,}67\%$$

Comprobando:

$$I = \text{US\$7.200,00} \times \frac{0{,}2667}{360} \times 90$$

I = US$480,00

6. ¿Cuál debe ser la tasa de interés simple anual que usted debe aplicar a un préstamo de US$10.000,00 que vence dentro de 65 días, si desea obtener US$700,00 de interés?

C = US$10.000,00 i = ? n = 65 días I = US$700,00

$$I = C \,.\, i \,.\, n$$

$$i = \frac{I}{C \,.\, n}$$

$$i = \frac{\text{US\$700,00}}{\text{US\$10.000,00} \times \frac{65}{360}}$$

$$i = \frac{\text{US\$700,00}}{\text{US\$10.000,00} \times 0{,}180555}$$

$$i = \frac{\text{US\$700,00}}{\text{US\$1.805,56}}$$

i = 38,769%

Comprobamos:

$$I = \text{US\$10.000,00} \times \frac{0{,}38769}{360} \times 65$$

I = US$700,00

7. El precio al contado de un televisor es US$600,00 y financiado a 90 días, es US$658,00. ¿Cuál es la tasa de interés simple mensual que se ha cargado?

C = US$600,00 I = US$58,00 n = 90 días i_{30} = ¿?

$$I = C \,.\, i \,.\, n$$

$$i_{30} = \frac{I}{C \,.\, n}$$

$$i_{30} = \frac{US\$58{,}00}{US\$600{,}00 \times \frac{90}{30}}$$

$$i_{30} = \frac{US\$58{,}00}{US\$1.800{,}0}$$

$i_{30} = 0{,}03222 = 3{,}22\%$

8. ¿Cuánto tiempo toma un capital de US$2.000,00 para convertirse en US$3.000,00, si la tasa de interés simple anual es del 10%?

C = US$2.000,00 I = US$1.000,00 (US$3.000,00 - US$2.000,00)

$i = 0{,}10$; n = ¿?

$$I = C \,.i \,.\, n$$

$$n = \frac{I}{C.i.}$$

$$n = \frac{US\$1.000{,}00}{US\$2.000{,}00 \times 0{,}10}$$

$n = 5$ años

Comprobando

I = US$2.000,00 × 0,10 × 5

I = US$1.000,00

9. ¿Qué tiempo requerirá usted para que un depósito de ahorros de US$3.500,00, a una tasa del 2% trimestral, se convertirá en US$3.950,00?

C = US$3.500,00 I = US$450,00 (US$3.950,00 - US$3.500,00)

i_{90} = 0,02 (2%÷100) n = ¿?

$$I = C \cdot i \cdot n$$

$$n = \frac{I}{C \cdot i}$$

$$n = \frac{\text{US\$450,00}}{\text{US\$3.500,00} \times 0{,}02}$$

n = 6,43 trimestres

10. ¿Cuánto debe pagar por intereses, si ha solicitado un préstamo por US$15.000,00 cuyo vencimiento es a 200 días, el mismo que se ha visto afectado por el cambio de la tasa de interés simple? El préstamo fue pactado inicialmente a la tasa de interés simple del 14%, luego de 20 días la tasa de interés aumentó a 16%, permaneciendo así 160 días, luego disminuyó a 12%?

$$I = 15.000{,}00 \times \left[\left(0{,}14 \times \frac{20}{360}\right) + \left(0{,}16 \times \frac{160}{360}\right) + \left(0{,}12 \times \frac{20}{360}\right)\right]$$

I = US$15.000,00 × (0, 007777 + 0,071111 + 0,0066667)

I = US$15.000,00 × 0,0855547

I = US$1.283,32

11. Usted cuenta con un certificado en moneda extranjera por US$2.500,00, en un banco local que le ofrece el 5,5% de interés simple anual. ¿Cuál es el importe de interés ganado en un periodo de 63 días?

$$I = C \cdot i \cdot n$$

I = ¿?

C = US$2.500,00

n = 63 días

i = 5,5%

$$I = \text{US\$2.500,00} \times 0{,}055 \times \left(\frac{63}{360}\right)$$

I = US$24,06

n se divide entre 360, dado que la tasa de interés está expresado para unperiodo de 360 días.

12. Un banco local está ofreciendo en sus cuentas de ahorros a la vista tasas de interés simple mensual del 6,4%, si deposita hoy US$3.800,00. ¿Cuál es el importe de interés ganado después de 24 días?

C = US$3.800,00

n = 24

= 6,4%

I = ¿?

n se divide entre 30, dado que la tasa de interés esta expresado para un periodo de 30 días.

$$I = C \,.\, i \,.\, n$$

$$I = \text{US\$}3.800{,}00 \times 0{,}064 \times \left(\frac{24}{30}\right)$$

I = US$194,56

13. ¿Cuál es el importe de un certificado de depósito, que generó US$610,00 de interés simple, después de 96 días, si la tasa de interés simple aplicada por el banco es 5,8% anual?

C=? i=5,8% n = 96 I = US$610,00

$$I = C \,.\, i \,.\, n$$

$$C = \frac{I}{i.n.}$$

$$C = \frac{\text{US\$}610{,}00}{0{,}058 \times \frac{96}{360}}$$

$$C = \frac{\text{US\$}610{,}00}{0{,}0154667}$$

C = US$39.439,57

14. Calcular en cuántos días un depósito de ahorros de US$1.800,00 produjo un interés simple de US$282,00, a la tasa de interés simple anual del 6,8%.

C = US$1.800,00   I = US$282,00   i = 0,068   n = ¿?

$$I = C \,.\, i \,.\, n$$

$$n = \frac{I}{C \,.\, i}$$

$$n = \frac{\text{US\$282,00}}{\text{US\$1.800,00} \times \dfrac{0{,}068}{360}}$$

La tasa de interés se divide entre 360, pues se expresan en años y se está buscando el resultado de *n* en días.

$$n = \frac{\text{US\$282,00}}{0{,}34}$$

n = 829,41 días

Comprobando:

$$I = \text{US\$1.800,00} \times 0{,}068 \times \frac{289{,}41}{360}$$

I = US$282,00

15. ¿Cuál es el interés simple mensual cobrado a un préstamo de US$25.000,00, cuya liquidación de intereses fue US$492,00 y su vencimiento a 65 días?

C = US$25.000,00   I = US$492,00   n = 65 días   i = ¿?

$$i = \frac{\text{US\$492,00}}{\text{US\$25.000,00} \times \dfrac{65}{30}}$$

i = 0,009083

i = 0,9083%

Comprobando:

$$I = \text{US\$25.000} \times 0{,}009083 \times \frac{65}{30}$$

I = US$492,00

Tasa de interés nominal

Es aquella tasa de interés susceptible de dividirse o multiplicarse "m" veces en un año de 360 días, para ser expresada en otra unidad de tiempo diferente a la original, con el único propósito de capitalizarse una o más veces.

Cuando la tasa nominal experimenta este proceso de capitalización, se convierte en una tasa de interés efectiva.

La tasa de interés es nominal cuando se aplica directamente a operaciones de interés simple.

Ejemplo:

A partir de una tasa nominal anual del 10%, calcular las siguientes tasas nominales proporcionales:

a. Diaria
b. Mensual
c. Trimestral
d. Semestral
e. 46 días
f. 124 días
g. 5 días
h. 23 días

Solución:

a. 0,10 ÷ 360 = 0,00027777
b. (0,10 ÷ 360)*30 = 0,0083333 o 0,10 ÷ 12 = 0,008333
c. (0,10 ÷ 360)*90 = 0,025000 o 0,10 ÷ 4 = 0,025000
d. (0,10 ÷ 360)*180 = 0,050000 o 0,10 ÷ 2 = 0,05000
e. (0,10 ÷ 360)*46 = 0,0127777
f. (0,10 ÷ 360)*124 = 0,0344444
g. (0,10 ÷ 360)*5 = 0,0013888
h. (0,10 ÷ 360)*23 = 0,0063888

Ejercicios tasa nominal anual (J)

1. Los certificados de depósito en moneda extranjera del banco Norte ofrece una tasa efectiva anual (TEA) del 3,5% anual. ¿Cuál es la tasa nominal anual que se debe aplicar si la capitalización fuera mensual?

   TEA(i) = 3,5%   m = 12   J = ?

   $J = m[(1 + i)^{1/m} - 1]$

   $J = 12[(1 + 0{,}035)^{1/12} - 1]$

   $J = 0{,}0344507846$

   $J = 3{,}44507\%$

   Comprobando:

   Tasa nominal anual (J) = 0,0344507

   $$TEA\ (i) = \left[\left(1+\frac{J}{m}\right)^{m} - 1\right]$$

   $$TEA\ (i) = \left[\left(1+\frac{0{,}0344507}{12}\right)^{12} - 1\right]$$

   TEA (i) = 3,5%

2. Las cuentas de ahorros de un banco local están ofreciendo tasas de interés efectiva anual (TEA) del orden del 4%. ¿Cuál es el tasa nominal anual (J) que debería aplicarse, si la capitalización es diaria, de tal forma que se obtenga la tasa efectiva anual ofrecida?

   TEA (i) = 4,0%   m = 360   J = ?

   $J = m[(1 + i)^{1/m} - 1]$

   $J = 360\ [(1 + 0{,}04)^{1/360} - 1]$

   $J = 0{,}03922285$

   $J = 3{,}922285\%$

   Comprobando:

   Tasa Nominal Anual (J) = 0,03922285

   $$TEA(i) = \left[\left(1+\frac{J}{m}\right)^{m} - 1\right]$$

   $$TEA(i) = \left[\left(1+\frac{0{,}03922285}{360}\right)^{360} - 1\right]$$

   TEA(i) = 4,0%

3. Usted ha solicitado un préstamo por US$5.600,00 a una institución financiera, que cobra una tasa efectiva anual máxima (TEA) del 12%, si la capitalización que utiliza el banco para este tipo de operaciones es semestral, ¿cuál es la tasa nominal anual que debe aplicar a dicha operación?

TEA(i) = 12,0% m = 2 J = ?

$J = m[(1+i)^{1/m}-1]$

$J = 2[(1 + 0,12)^{1/2} - 1]$

$J = 0,\ 116601049$

$J = 11,6601049\%$

Comprobando:

Tasa Nominal Anual (J) = 0,116601049

$$TEA(i) = \left[\left(1 + \frac{J}{m}\right)^{m} - 1\right]$$

$$TEA(i) = \left[\left(1 + \frac{0,116601049}{2}\right)^{2} - 1\right]$$

TEA (i) = 12,0%

4. ¿Cuál es la tasa nominal anual (J) que se debe aplicar a una operación de crédito, si la tasa efectiva anual (TEA) es 18% y la capitalización es cada 90 días (trimestral)?

TEA(i) = 18,0% m = 4 J = ?

$J = m[(1+i)^{1/m}] - 1$

$J = 4[(1+0,18)^{1/4} - 1]$

$J = 0,168986542$

$J = 16,8986542\%$

Comprobando:

Tasa nominal anual (J) = 0,1689865

$$TEA(i) = \left[\left(1 + \frac{J}{m}\right)^{m} - 1\right]$$

$$TEA(i) = \left[\left(1 + \frac{0,1689865}{4}\right)^{4} - 1\right]$$

TEA (i) = 18,0%

5. Usted cuenta con un certificado de ahorros en moneda extranjera por US$7.800,00, que ofrece una tasa efectiva anual (TEA) del 2,9% ¿cuál es la tasa nominal que se debe aplicar al vencimiento del mismo, si la capitalización que utiliza el banco se bimensual?

TEA(i) = 2,9% m = 6 J = ?

$J = m[(1+i)^{1/m}-1]$

$J = 6[(1+0{,}029)^{1/6}-1]$

$J = 0{,}028655669$

$J = 2{,}865\%$

Comprobando:

Tasa Nominal Anual (J) = 0,028655669

$$\text{TEA}(i) = \left[\left(1+\frac{J}{m}\right)^{m}-1\right]$$

$$\text{TEA}(i) = \left[\left(1+\frac{0{,}028655669}{6}\right)^{6}-1\right]$$

TEA(i) = 2,90%

6. Un banco ofrece préstamos personales a una tasa efectiva anual (TEA) del 14%. ¿Cuál debe ser la tasa nominal anual que se debe aplicar, si la capitalización que aplica el banco es diaria?

TEA(i) = 14,0% m = 360 J = ?

$J = m[(1+i)^{1/m} - 1]$

$J = 360[(1+0{,}14)^{1/360} - 1]$

$J = 0{,}13105211$

$J = 13{,}105211\%$

Comprobamos:

Tasa nominal anual (J) = 0,13105211

$$\text{TEA}\ (i) = \left[\left(1 + \frac{J}{m}\right)^{m} - 1\right]$$

$$\text{TEA}\ (i) = \left[\left(1+\frac{0{,}13105211}{360}\right)^{360} - 1\right]$$

TEA (i) = 14,0%

7. Los préstamos hipotecarios para vivienda, están ofreciendo el 11% de tasa efectiva anual (TEA), con capitalización diaria. ¿Cuál es la tasa nominal anual que debería aplicar el banco, de tal forma que siempre se obtenga una tasa efectiva anual del 11%?

   TEA(i) = 11,0%   m = 360   J = ¿?

   $J = m[(1+i)^{1/m} - 1]$

   $J = 360[(1+0,11)^{1/360} - 1]$

   $J = 0,104375143$

   $J = 10,4375143\%$

   Comprobamos:

   Tasa nominal anual (J) = 0,104375143

   $$TEA(i) = \left[\left(1 + \frac{J}{m}\right)^{m} - 1\right]$$

   $$TEA(i) = \left[\left(1 + \frac{0,104375143}{360}\right)^{360} - 1\right]$$

   TEA(i) = 11,0%

8. Usted cuenta con un depósito de ahorros que le ofrece una tasa efectiva anual (TEA) del 2,8%. Si la capitalización es mensual, ¿cuál es la tasa nominal anual que se debería aplicar?

   TEA(i) = 2,8%   m = 12   J = ?

   $J = m[(1 + i)^{1/m} - 1]$

   $J = 12[(1 + 0,028)^{1/12} - 1]$

   $J = 0,027646966$

   $J = 2,7646966\%$

   Comprobamos:

   Tasa nominal anual (J) = 0,027646966

   $$TEA(i) = \left[\left(1 + \frac{J}{m}\right)^{m} - 1\right]$$

   $$TEA(i) = \left[\left(1 + \frac{0,027646966}{12}\right)^{12} - 1\right]$$

   TEA (i) = 2,8%

9. Usted ha solicitado un préstamo a un banco local que ofrece una tasa efectiva anual (TEA) del 18%. Si la capitalización fuera trimestral, ¿cuál debería ser la tasa nominal anual que debe aplicar?

TEA(i) = 18,0% m = 4 J = ?

$J = m[(1 + i)^{1/m} - 1]$

$J = 4[(1 + 0{,}18)^{1/4} - 1]$

$J = 0{,}1689865$

$J = 16{,}89865\%$

Comprobamos:

Tasa nominal anual (J) = 0,1689865

$$TEA(i) = \left[\left(1 + \frac{J}{m}\right)^{m} - 1\right]$$

$$TEA(i) = \left[\left(1 + \frac{0{,}1689865}{4}\right)^{4} - 1\right]$$

TEA(i) = 18,0%

10. Usted cuenta con un depósito de ahorros en un banco local que le ofrece una tasa efectiva anual del 2,9%. Si la capitalización fuera semestral, ¿cuál es la tasa nominal anual que se debería aplicar?

TEA(i) = 2,9% m = 2 J = ¿?

$J = m[(1 + i)^{1/m} - 1]$

$J = 2[(1 + 0{,}029)^{1/2} - 1]$

$J = 0{,}0287927$

$J = 2{,}87927\%$

Comprobamos:

Tasa Nominal Anual (J) = 0,0282977

$$TEA(i) = \left[\left(1 + \frac{J}{m}\right)^{m} - 1\right]$$

$$TEA(i) = \left[\left(1 + \frac{0{,}0282977}{2}\right)^{2} - 1\right]$$

TEA(i) = 2,9%

Interés compuesto

La isla de Manhattan en el estado de Nueva York, fue vendida en 1426 a Peter Minuit, por US$24. Si se toma en cuenta los precios de las propiedades en Nueva York hoy en día, parecería que el señor Minuit realizó un buen negocio. Sin embargo, si considera que los US$24 se pudieron haber invertido a una tasa del 8% anual durante los 368 años, se hubiera obtenido US24(1,08)^{368}$ = US$47.880 millones de dólares.

El caso llama la atención, pero el análisis es algo erróneo. Primero, el tipo de interés del 8% es muy alto como un promedio histórico en los mercados financieros norteamericanos. Si se considera un 3,5%, el valor futuro sería menor US$7.555.444,00. Por otro lado, se ha subestimado los rendimientos por alquileres que la isla ha podido generar durante los últimos tres o cuatro siglos. (tomado del libro Fundamentals of Corporate Finance, Brealey - Meyers - Mercus, primera edición, Mc Graw Hill Inc., USA 1996).

A diferencia del interés simple, en el interés compuesto los intereses que se generan en un periodo, son capitalizados, es decir, los intereses se suman al principal (préstamo, depósito de una cuenta de ahorros, etc.), generando nuevo importe, que servirá de base para el cálculo del interés del periodo siguiente.

El interés compuesto se da en cada periodo llamado periodo de capitalización. El crecimiento en el interés compuesto es exponencial, mientras que en el interés simple es lineal.

Dado que el cálculo del interés se produce al multiplicar la tasa de interés sobre la base actual, el crecimiento que se da es geométrico.

Si lo queremos ver desde el punto de vista del interés simple, es una sucesión de cálculos operativos a interés simple, en la cual después del cálculo de la primera operación, esta constituye el capital inicial o base para el siguiente cálculo del interés del periodo.

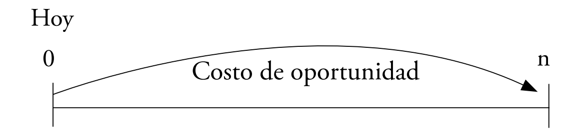
El interés compuesto es el resultado de capitalizar una tasa de interés pactada en una transacción determinada, en un periodo de un año (360 días).

A esta tasa pactada o acordada, se le conoce como tasa nominal anual (J).

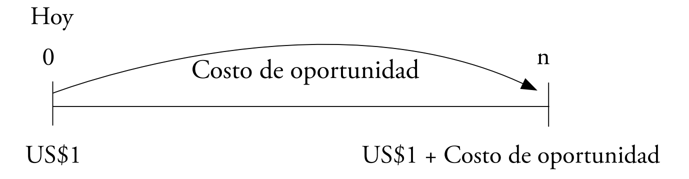
A la suma de interés al principal las veces que se produce en un periodo de 360 días se le conoce como capitalización (m).

Por lo tanto, cada vez que se capitaliza, es decir, se le suma el interés al principal o al último importe que se obtenga en un periodo determinado, la tasa que se obtiene, es la tasa efectiva.

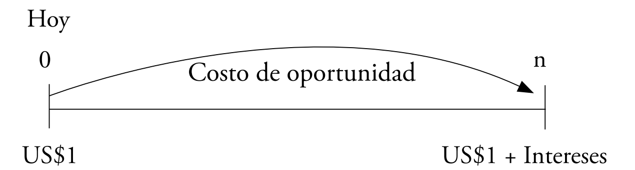
Por ejemplo, si la capitalización es anual m=1, si es mensual m=12, es decir, (360 ÷ 30), si la capitalización es trimestral m = 4, es decir (360 ÷ 90), si es diaria m = 360, es decir (360 ÷ 1) y así sucesivamente.



Asumamos que en el punto cero contamos con US$1,00, que lo recibiremos al final del periodo "n".

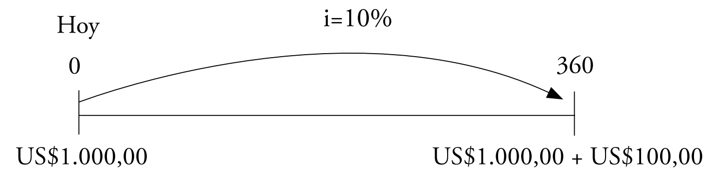


El costo de oportunidad del dinero es el interés ganado (I).



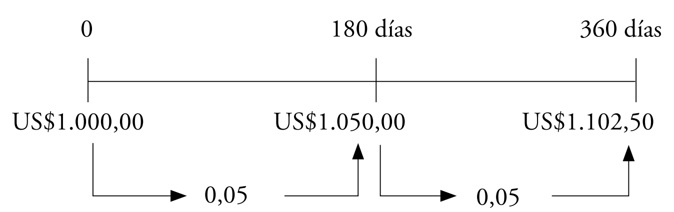
Ejemplo:

Usted ha depositado en un banco local, US$1.000,00, que le ofrece una tasa de interés anual del 10%, los mismo, que se abonarán al final de un año.



Asumamos que los intereses se deben abonar cada 180 días, es decir, no se tendrá que esperar al final del periodo.

La tasa anual es 10% (10% ÷ 100 = 0,10), por lo tanto a cada periodo de 180 días (semestre) le corresponde 0,05 (0,10 ÷ 2 = 0,05).

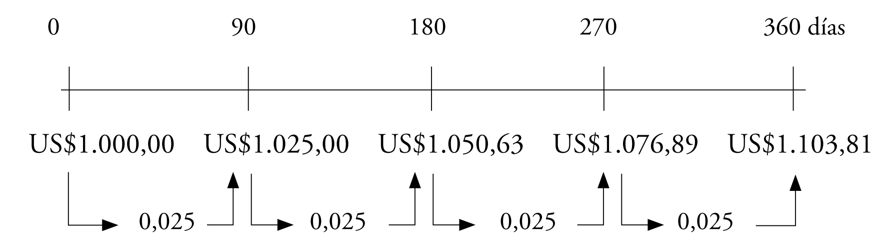


Intereses del primer periodo 0,05 × US$1.000,00 = US$50,00 es decir que el capital a ese momento del tiempo es US$1.050,00

Para calcular los intereses del segundo periodo, la nueva base sería el capital inicial más los intereses generados en el primer periodo (US$1.050,00). A este proceso se le conoce como "capitalización".

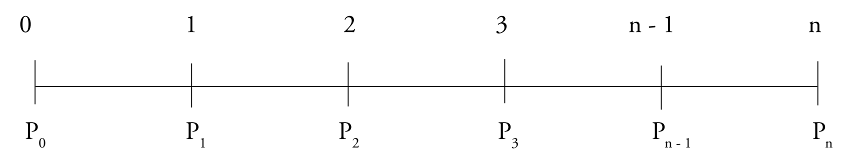
Ahora, asumamos que los intereses deben ser abonados cada 90 días, es decir cuatro veces al año (m = 4).

La tasa anual es 10% (10%/100 = 0,10), por lo tanto, a cada periodo de 90 días (trimestre) le corresponde 0,025 (0,10/4 = 0,025).



Como se aprecia, a medida que se dé un mayor número de capitalizaciones en un periodo de 360 días, el interés tenderá a ser mayor, es decir, se estará capitalizando y el interés efectivo será mayor.

Si se tuviera que traducir en una fórmula el concepto de capitalización, es decir, cómo es que a través de un determinado periodo de tiempo "n", se tendría un importe final capitalizado, el siguiente gráfico nos puede ilustrar.



$P_1 = P_0 + P_0 i = P_0(1 + i)$

$P_2 = P_1 + P_1 i = P_0(1 + i)(1 + i) = P_0(1 + i)^2$

$P_3 = P_2 + P_2 i = P_0(1 + i)^2(1 + i) = P_0(1 + i)^3$

$Pn = P_{n-1} + P_{n-1} i = P_0(1 + i)^{n-1}(1 + i) = P_0(1 + i)^n$

$$P_n = P_0(1 + i)^n$$

GRÁFICO 1 A

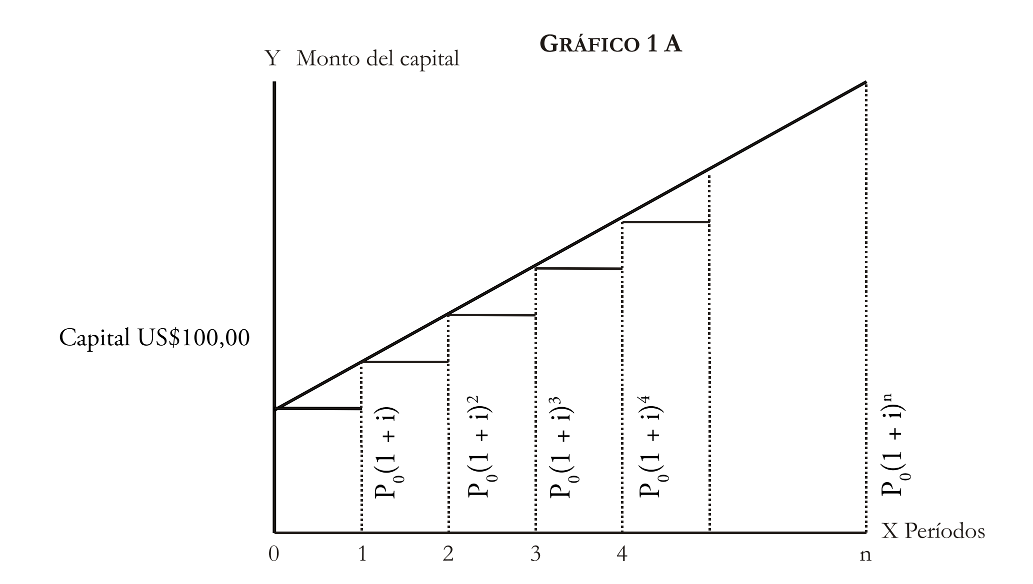
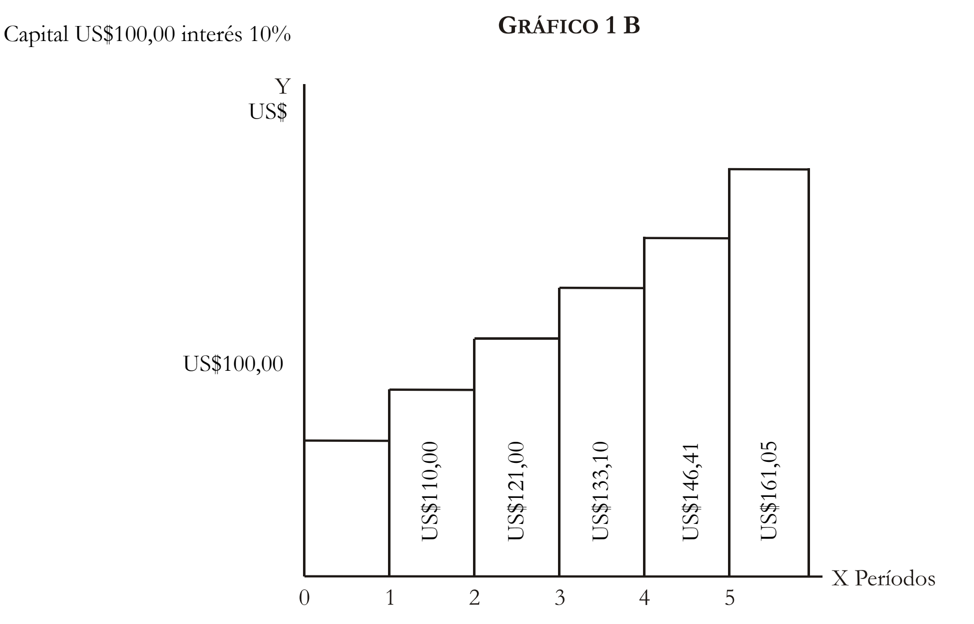


GRÁFICO 1 B



Periodos	Capital US$	Interés US$	Capital más interés al final del periodo
1	110,00	10,00	S/. 110,00
2	110,00	11,00	121,00
3	121,00	12,10	133,10
4	133,10	13,31	146,41
5	146,41	14,64	161,05

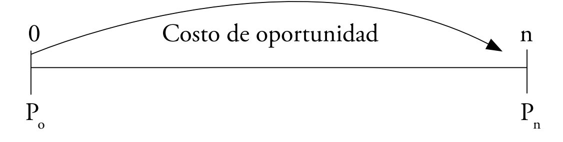
Cálculo de la tasa de interés efectiva anual (TEA)

Según lo revisado en el apartado anterior, una tasa de interés se ve afectada básicamente por variables, como producción, inflación, riesgo y consumo, es decir, estos elementos básicos en un primer análisis constituyen el costo de oportunidad.

Por lo tanto, 1 dólar (o cualquier moneda) hoy vale más que mañana por este costo de oportunidad.

El costo de oportunidad del dinero es el interés (I). Por lo tanto:

Si a US$1 le denominamos “$P_o$” y al punto final del periodo “n” (vencimiento) “P_n”, entonces tendremos la siguiente diagramación:



Es decir:

$$P_n = P_0 + I$$

donde $I = P_0 i$

$$P_n = P_0 + P_0 i$$

Si agrupamos

$$P_n = P_0(1 + i)$$

Dado que se puede expresar en varios periodos de tiempo:

$$P_n = P_0(1 + i)^n$$

Donde "n" es el número de periodos, en la cual está expresada la tasa de interés. Por ejemplo, si la tasa de interés es anual, "n" representaría el número de años, si la tasa de interés es mensual, representa el número de meses, si la tasa de interés es diaria, "n" representa el número de días.

Como se desea calcular la tasa efectiva anual (TEA) para un periodo de capitalización de un año, n = 1 y como toda base al exponencial 1 es igual a la base, Tendremos: $P_n = P_0(1 + i)$

Como $P_0 = 1$, la ecuación se reduce a:

$$P_n = (1 + i)$$

Por principio de ecuación, ambos lados tienen que ser iguales:

$$(1 + i) = (1 + i)$$

Habíamos definido que para que se produzca una tasa efectiva, es necesario que una tasa nominal (J) se capitalice "m" veces en un periodo de un año de 360 días; por lo que en nuestro caso vamos a dejar que en el lado izquierdo se ubique la tasa efectiva y en el lado derecho la tasa nominal se capitalice "m" veces.

$$(1 + i) = \left(1 + \frac{J}{m}\right)^m$$

y para que se dé el proceso de capitalización (la suma de los interés al principal), se eleva (potencia) al número de veces que está siendo representada la tasa de interés nominal.

Por ejemplo, si la tasa nominal anual es 12% y la capitalización es mensual, entonces:

$$\frac{J}{m} = 0{,}01 \text{ o } 1\% \ (0{,}12 \div 12), \text{ por lo tanto } m = 12$$

$$(1 + \mathrm{i}) = \left(1 + \frac{J}{m}\right)^m$$

Despejamos "i" para obtener la tasa efectiva anual (i) y tenemos:

Tasa efectiva anual (TEA)

$$\boxed{i = \left(1 + \frac{J}{m}\right)^m - 1}$$

Lo que significa que (i) la tasa efectiva anual es producto de la capitalización de una tasa nominal "m" veces en un año de 360 días.

Ejercicios de tasa efectiva anual (TEA)

1. Un banco local ofrece en sus depósitos de ahorros a la vista una tasa nominal anual de 4,5%. Si la capitalización es diaria, ¿cuál es la tasa efectiva anual (TEA)?

J = 4,5% (4,5% ÷ 100 = 0,045) m = 360

$$i = \left(1 + \frac{J}{m}\right)^{m} - 1$$

$$i = \left(1 + \frac{0,045}{360}\right)^{360} - 1$$

TEA (i) = 0,0460249182045993

= 4,6025%

2. Usted cuenta con un certificado de depósito por US$5,400.00, que le ofrece una tasa nominal anual (J) de 2,8%. Si la capitalización de los intereses es cada treinta días, ¿cuál es la tasa efectiva anual (TEA)?

J = 2,8% (2,8% ÷ 100 = 0,028) m = 12

$$i = \left(1 + \frac{J}{m}\right)^{m} - 1$$

$$i = \left(1 + \frac{0,028}{12}\right)^{12} - 1$$

TEA(i) = 0,028362143

= 2,8362143%

3. Un banco local ofrece en sus cuentas de ahorros una tasa nominal anual (J) 4%. Si la capitalización fuera cada 90 días, ¿cuál es la tasa efectiva anual?

J = 4% (4% ÷ 100 = 0,04) m = 4

$$i = \left(1 + \frac{J}{m}\right)^{m} - 1$$

$$i = \left(1 + \frac{0,04}{4}\right)^{4} - 1$$

TEA (i) = 0,04060401

= 4,060401%

4. Un banco local ofrece en sus líneas de crédito una tasa nominal anual (J) 12%. ¿Cuál es la tasa efectiva anual (i), si la capitalización se realiza cada 180 días?

   J = 12% (12% ÷ 100 = 0,12) m = 2

   $$i = \left(1 + \frac{J}{m}\right)^{m} - 1$$

   $$i = \left(1 + \frac{0,12}{2}\right)^{2} - 1$$

   TEA (i) = 0,12360

   = 12,36%

5. ¿Cuál es el importe de interés que debe recibir en un periodo de un año, por un depósito de US$1.300,00 si la tasa nominal anual (J) ofrecida es del 6%, con capitalización diaria?

   J = 6,0% (6,0% ÷ 100 = 0,06) m = 360

   $$i = \left(1 + \frac{0,06}{360}\right)^{360} - 1$$

   TEA (i) = 0,06183123796

   $I = P_0 \times i$

   Intereses = US$1.300,00 × 0,06183123796

   = US$80,38

6. ¿A cuánto asciende los intereses de un depósito de ahorros por US$3.400,00, si la tasa nominal anual (J) es 4,5%, con capitalización diaria, si éste retira después de 42 días?

   Importe P_0: US$3.400,00 J = 0,045 (4.50% ÷ 100) días = 42

   $$i_{42} = \left(1 + \frac{J}{360}\right)^{42} - 1$$

   $$\left(1 + \frac{0,045}{360}\right)^{42} - 1$$

   i_{42} = 0,005263476

   $I = P_0 \times i$

   I = 3.400,00 × 0,005263476

   I = 17,90

7. Usted ha solicitado un préstamo por US$15.600,00, a una tasa nominal anual (J) del 16% con capitalización diaria. ¿Cuál es el importe a cancelar al vencimiento, si este se vence dentro de 30 días?

Importe P_0: US$15.600,00 J = 0,16 (16,00% ÷ 100) días = 30

$$i_{30} = \left(1 + \frac{J}{360}\right)^{30} - 1$$

$$i_{30} = \left(1 + \frac{0,16}{360}\right)^{30} - 1$$

i_{30} = 0,01341961676

I = P_0 × i

I = US$15.600,00 × 0,01341961676

I = US$209,35

Importe a cancelar al vencimiento:

Principal + Intereses:

US$15.600,00 + US$209,35

US$15.809,35

8. Usted cuenta con un certificado en moneda extranjera por US$10.000,00, el mismo que se vence dentro de 90 días, la tasa nominal anual (J) que le ofrece el banco es 3,0% con capitalización diaria. ¿Cuál es el importe de interés a cobrar al vencimiento?

$$i_{90} = \left(1 + \frac{J}{360}\right)^{90} - 1$$

$$i_{90} = \left(1 + \frac{0,03}{360}\right)^{90} - 1$$

i_{90} = 0,007527880609

I = $P_0 \times i$

I = 10.000,00 × 0,007527880609

I = US$75,28

9. Una empresa ha solicitado un préstamo por US$25.000,00, a una tasa nominal anual de 18%, con capitalización cada 60 días. ¿Cuál es el importe a cancelar si este se vence dentro de un año?

J = 18,0%(18,0%/100 = 0,18) m = 6(360/60 = 6)

$$i = \left(1 + \frac{0,18}{6}\right)^{6} - 1$$

TEA(i) = 0,1940522965

Intereses = US$ 25.000,00 × 0,194052296

= US$ 4.851,31

Importe a cancelar = principal + intereses

US$25.000,00 + US$4.851,31 = US$29.851,31

10. El banco Norsol ofrece en sus cuentas de ahorros a la vista una tasa de interes nominal anual del 4,6%, con capitalización diaria. Si usted deposita hoy US$1.400,00, ¿cuál es el importe que tendrá después de 63 días?

    Importe: US$ 1.400,00 J = 0,046 (4,60% ÷ 100 = 0,046) días = 63

    $$i_{63} = \left(1 + \frac{0,046}{360}\right)^{63} - 1$$

    i_{63} = 0,00808196995

    Interés = US$1.400,00 × 0,00808196995

    Interés = US$11,31

    Importe total = principal + interes

    US$1.400,00 + US$11,31 = US$1.411,31

Tasas equivalentes

Son aquellas tasas que en condiciones diferentes de capitalización producen la misma tasa efectiva anual. Es decir, dos tasas a diferentes unidades de tiempo son equivalentes cuando producen la misma tasa efectiva para un mismo periodo de tiempo. Por ejemplo, tasa efectiva mensual y una tasa efectiva trimestral, son equivalentes si producen una misma tasa efectiva anual.

Ejemplo:

Tasa efectiva mensual 0,9488%

Tasa efectiva trimestral 2,873%

Ambas son equivalentes. Si capitalizamos cada una nos dará como resultado una tasa efectiva anual del 12%.

$i = (1 + 0,009488)^{12} - 1 = 12\%$ $i = (1 + 0,02876)^{4} - 1 = 12\%$

Casi siempre las tasas de interés se expresan para un periodo de 360 días. Cuando una entidad financiera determinada anuncia una tasa efectiva anual (TEA) "x%", esto quiere decir que es la tasa máxima que está dispuesta a pagar o cobrar por sus operaciones.

Así, por ejemplo, si la tasa efectiva anual (TEA) es 18%, quiere decir que ese sería el valor máximo que se pagaría o se cobraría en un periodo de 360 días. En otras palabras esa tasa ya está capitalizada.

Pero muchas veces las operaciones financieras no son necesariamente anuales. Estas pueden ser para un periodo de 30 días, 65 días, 90 días, 124 días, etc. En este caso lo que se tendría que calcular es la tasa equivalente a ese periodo de tal forma que cuando se capitalice se obtenga la tasa máxima (TEA). Dado que es una tasa que ya está capitalizada, lo que se tendría que hacer es extraerla exponencialmente.

Tasa nominal anual $\boxed{J = m[(1 + i)^{1/m} - 1]}$

Si, "*m*" pasa dividiendo a la tasa nominal anual "*J*" de la ecuación, lo que se representa es una tasa equivalente, al periodo de "*m*".

$$\boxed{\frac{J}{m} = (1 + i)^{1/m} - 1}$$

Ejemplo:

Representar una tasa equivalente para un periodo de 30 días:

$$m = 360 \div 30 = 12$$

$$\frac{J}{12} = (1 + i)^{1/12}$$

Ahora bien, si deseamos representar una tasa equivalente para un periodo de 45 días:

$$m = 360 \div 45 = 8$$

$$\frac{J}{8} = (1 + i)^{1/8} - 1$$

Representar una tasa equivalente para un periodo de 90 días

$$m = 360 \div 90 = 4$$

$$\frac{J}{4} = (1 + i)^{1/4} - 1$$

Ejemplo:

Un banco local ofrece para sus operaciones de crédito una tasa efectiva anual (TEA) del 12%. ¿Cuál es el factor de interés vencido que debe aplicar para un préstamo que se vence dentro de 60 días?

$$m = 360 \div 60 = 6$$

$$\frac{J}{6} = (1 + i)^{1/6} - 1$$

$$\frac{J}{6} = (1 + 0{,}12)^{1/6} - 1$$

Solamente realizamos los cálculos de la parte derecha de la ecuación, dado que el lado izquierdo indica lo que se desea obtener:

$$\frac{J}{6} = 0{,}019067623$$

Lo anterior se podría interpretar de la siguiente forma: $\frac{J}{6}$ nos está indicando que deseamos obtener una tasa equivalente para un periodo de 60 días dado que 360 ÷ 60 = 6, mientras el resultado del lado derecho, nos indica que es el factor de interés que debemos aplicar para cualquier operación cuyo periodo de tiempo es 60 días y la TEA es 12%.

Por lo tanto, la tasa equivalente para un periodo de 60 días es 0,019067623 o 1,9067623%.

Comprobación:

Se supone que si capitalizamos la tasa equivalente para un periodo de 60 días 1,9067623%, seis veces en un periodo de 360 días, debemos llegar a la tasa efectiva anual (TEA) de 12%.

$$TEA(i) = (1 + 0{,}019067623)^6 - 1$$

$$TEA(i) = 0{,}12$$

$$TEA(i) = 12\%$$

Retomemos el mismo ejemplo y asumamos que la tasa equivalente es para un periodo de 90 días

$$m = 360 \div 90 = 4$$

$$\frac{J}{4} = (1 + i)^{1/4} - 1$$

$$\frac{J}{4} = (1 + 0{,}12)^{1/4} - 1$$

$$\frac{J}{4} = 0{,}02873734$$

Por lo tanto, la tasa equivalente para 90 días es 0,02873734 o 2,87373%.

Comprobación:

Se supone que si capitalizamos la tasa equivalente para 90 días 0,02873734, cuatro veces en un periodo de 360 días, debemos llegar a la tasa efectiva anual (TEA) de 12%.

$$TEA\ (i) = (1 + 0{,}02873734)^4 - 1$$

$$TEA\ (i) = 0{,}12$$

$$TEA\ (i) = 12\%$$

Forma alternativa para calcular las tasas equivalentes

Ejemplo 1:

Un banco ofrece en sus cuentas de ahorros, una tasa efectiva anual (TEA) del 3,5%. ¿Cuál es el factor de interés vencido o tasa equivalente que se debe aplicar a una operación cuyo vencimiento es 45 días?

TEA es una tasa efectiva anual para un periodo de 360 días.

La tasa equivalente requerida es para un periodo de 45 días.

Dado que:

m = días en que está expresada la TEA entre los días requeridos.

n = días requeridos de la tasa equivalente o factor de interés vencido.

t = días en que está expresada la tasa de interés efectiva.

$$\boxed{\frac{J}{m} = \left(1 + i\right)^{1/m} - 1}$$

$$\boxed{i_n = \left(1 + i\right)^{d/t} - 1}$$

Ahora bien, reemplacemos en ambas fórmulas:

$$m = 360 \div 45 = 8$$

$$\frac{J}{8} = (1 + 0{,}035)^{1/8} - 1$$

$$\frac{J}{8} = 0{,}00430944$$

Reemplazamos en la segunda fórmula:

$n = 45$

$t = 360$ (La TEA es una tasa cuya base es 360 días)

$i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$

$i_{45} = (1 + 0{,}035)^{45/360} - 1$

$i_{45} = 0{,}00430944$

Comprobación:

Se supone que si capitalizamos la tasa equivalente para un periodo de 45 días 0,00430944, ocho veces en un periodo de 360 días, debemos llegar a la tasa efectiva anual (TEA) de 3,5%.

TEA (i) = $(1 + 0{,}00430944)^8 - 1$

TEA (i) = 0,035

TEA (i) = 3,5%

Ejercicios con tasas equivalentes vencidas:

1. Un banco ofrece en sus certificados de moneda extranjera una tasa efectiva anual del 5%. Calcule las tasas equivalentes vencidas, para los siguientes periodos: 15 días, 30 días, 60 días y 120 días.

   a. 15 días

   m = 360 ÷ 15 = 24

   $$\frac{J}{24} = (1 + 0{,}05)^{1/24} - 1$$

   $$\frac{J}{24} = 0{,}00203499$$

   Reemplazamos en la segunda fórmula:

   $n = 15$

   $t = 360$ (*en este caso, la TEA es una tasa cuya base es 360 días*)

   $$i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$$

   $$i_{15} = (1 + 0{,}05)^{15/360} - 1$$

   $$i_{15} = 0{,}00203499$$

   Comprobación:

   Si se capitaliza la tasa equivalente vencida, para un periodo de 15 días 0,00203499 (*en un periodo de 360 días, solo se puede dar 24 capitalizaciones de 15 días*), se debe llegar a la tasa efectiva anual (TEA) de 5%.

   $$TEA(i) = (1 + 0{,}00203499)^{24} - 1$$

   $$TEA(i) = 0{,}05$$

   $$TEA(i) = 5\%$$

   b. 30 días

   m = 360 ÷ 30 = 12

   $$\frac{J}{12} = (1 + 0{,}05)^{1/12} - 1$$

   $$\frac{J}{12} = 0{,}00407412$$

   Reemplazamos en la segunda fórmula:

   $n = 30$

   $t = 360$ (en este caso, la TEA es una tasa cuya base es 360 días)

   $$i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$$

   $$i_{30} = (1 + 0{,}05)^{30/360} - 1$$

   $$i_{30} = 0{,}00407412$$

   Comprobación:

   Si se capitaliza la tasa equivalente vencida, para un periodo de 30 días 0,00407412, 12 veces en un periodo de 360 días, debemos llegar a la tasa efectiva anual (TEA) de 5%.

   $$TEA\ (i) = (1 + 0{,}00407412)^{12} - 1$$

   $$TEA\ (i) = 0{,}05$$

   $$TEA\ (i) = 5\%$$

c. 60 días

m = 360 ÷ 60 = 6

$\frac{J}{6} = (1 + 0{,}05)^{1/6} - 1$

$\frac{J}{6} = 0{,}00816485$

Reemplazamos en la segunda fórmula:

$n = 60$

$t = 360$ (TEA es una tasa cuya base es 360 días)

$i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$

$i_{60} = (1 + 0{,}05)^{60/360} - 1$

$i_{60} = 0{,}00816485$

Comprobación:

Si se capitaliza la tasa equivalente vencida, para un periodo de 60 días 0,00816485, seis veces en un periodo de 360 días, debemos llegar a la tasa efectiva anual (TEA) de 5%.

$TEA(i) = (1 + 0{,}00816485)^{6} - 1$

$TEA(i) = 0{,}05$

$TEA(i) = 5\%$

2. Usted ha solicitado un préstamo por US$10.000,00 a un banco local que cobra una tasa efectiva anual (TEA) del 16%. ¿Cuál es el importe de intereses a cancelar al vencimiento, si el préstamo se venciera en los siguientes periodos?

a. 45 días

b. 155 días

c. 273 días

Solución:

a. 45 días

$n = 45$

$t = 360$ (TEA es una tasa cuya base es 360 días)

$i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$

$i_{45} = (1 + 0{,}16)^{45/360} - 1$

$i_{45} = 0{,}0187257$

El factor de interés vencido para 45 días es 0,0187256, por lo tanto los intereses correspondientes a los 45 días serían:

$0{,}0187257 \times$ US$10.000,00 = US$187,26

b. 155 días

$n = 155$

$t = 360$ (TEA es una tasa cuya base es 360 días)

$i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$

$i_{155} = (1 + 0{,}16)^{155/360} - 1$

$i_{155} = 0{,}06598905$

El factor de interés vencido para 155 días es 0,06598905. Por lo tanto, los intereses correspondientes a los 155 días serían:

$$0{,}06598905 \times \text{US\$}10.000{,}00 = \text{US\$}659{,}89$$

c. 273 días

$n = 273$

$t = 360$ (TEA es una tasa cuya base es 360 días)

$i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$

$i_{273} = (1 + 0{,}16)^{273/360} - 1$

$i_{273} = 0{,}11913027$

El factor de interés vencido para 273 días es 0,11913027. Por lo tanto, los intereses correspondientes a los 273 días serían:

$0{,}11913027 \times \text{US\$}10.000{,}00 = \text{US\$}1.191{,}30$

3. ¿Cuál es el factor de interés vencido (tasa equivalente) que se debe recibir por un certificado en moneda extranjera de un banco local, que ofrece una TEA del 4%, si el documento se vence dentro de 63 días?

   $n = 63$

   $t = 360$ (*TEA es una tasa cuya base es 360 días*)

   $i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$

   $i_{63} = (1 + 0{,}04)^{63/360} - 1$

   $i_{63} = 0{,}00688723$

4. Un banco local ofrece préstamos a microempresas a la tasa efectiva anual (TEA) del 24%. ¿Cuál es el importe de intereses a pagar al vencimiento, por el préstamo de US$8.000,00 si se vence dentro de 75 días?

   $m = 360 \div 75 = 4{,}8$

   $$\frac{J}{4{,}8} = (1 + 0{,}24)^{1/4{,}8} - 1$$

   $$\frac{J}{4{,}8} = 0{,}045834227$$

   Factor de interés vencido para 75 días (*tasa equivalente para 75 días*) = 0,045834227 o 4,5834227%

   Intereses a pagar al vencimiento = 0,045834227 × US$8.000,00 = US$366,67

Utilizaremos el segundo método:

$n = 75$

$t = 360$ (TEA es una tasa cuya base es 360 días)

$i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$

$i_{75} = (1 + 0,24)^{75/360} - 1$

$i_{75} = 0,045834227$

Intereses a cancelar al vencimiento = 0,045834227 × US$8.000,00 = US$366,67

Comprobación:

Si se capitaliza la tasa equivalente vencida para un periodo de 75 días (0,045834227), 4,8 (360 ÷ 75) veces en un periodo de 360 días, debemos llegar a la tasa efectiva anual (TEA) de 24%.

$TEA(i) = (1 + 0,045834227)^{4,8} - 1$

$TEA(i) = 0,24$

$TEA(i) = 24\%$

5. Zenits S. A., ha emitido la factura Nº 4567 por US$6.000,00 a Insumos Industriales S. A. Dicho documento será "canjeada" (financiada) con tres letras de cambio, a una tasa efectiva anual del 14%. Los vencimientos de cada documento será: 30, 45 y 60 días. Calcule el valor de cada letra de cambio.

- Cuando una factura es financiada, se utiliza la palabra "canje", dado que el valor legal de la factura es transferido al documento "letra de cambio".
- Asimismo, cuando no se ha especificado el número de documentos a financiar, es "práctica común" dividir el importe entre el número de letras de cambio a canjear.

Valor de la letra US$6.000,00 ÷ 3 = US$2.000,00

Letra 1: US$2.000,00 + Intereses vencidos de 30 días

Letra 2: US$2.000,00 + Intereses vencidos de 45 días

Letra 3: US$2.000,00 + Intereses vencidos de 60 días

Solución:

Letra 1

Intereses vencidos de 30 días $i_{30} = (1 + 0,14)^{30/360} - 1 = 0,010978852$

0,010978852 × US$2.000,00 = US$ 21,96

Valor de la letra de cambio US$2.000,00 + US$ 21,96 = US$2.021,96

ó $i_{30} = (1 + 0,14)^{30/360} = 1,010978852$

Valor de la letra de cambio US$2.000,00 × 1,010978852 = US$2.021,96

Letra 2

Intereses vencidos de 45 días $i_{45} = (1 + 0,14)^{45/360} - 1 = 0,016513396$

0,016513396 × US$2.000,00 = US$33,03

Valor de la letra de cambio US$2.000,00 + US$33,03 = US$2.033,03

o $i_{45} = (1 + 0,14)^{45/360} = 1,016513396$

Valor de la letra de cambio US$2.000,00 × 1,016513396 = US$2.033,03

Letra 3

Intereses vencidos de 60 días $i_{60} = (1 + 0,14)^{60/360} - 1 = 0,022078239$

$0,022078239 \times$ US\$2.000,00 = US\$44,16

Valor de la letra de cambio US\$2.000,00 + US\$ 44,16 = US\$2.044,16

o $i_{60} = (1 + 0,14)^{60/360} = 1,022078239$

Valor de la letra de cambio US\$2.000,00 × 1,022078239 = US\$2.044,16

6. La factura Nº 1236, por US\$3.250,00, será "canjeada" (financiada) con dos letras de cambio, con vencimiento a 30 y 60 días. Se ha negociado que la primera letra sea emitida por el 30% del valor de la factura y la segunda por el saldo.
   La tasa pactada es equivalente a una TEA del 17%. Según la legislación tributaria, por los intereses que genere el canje de la factura (gastos financieros) se debe emitir una nota de contabilidad, la cual se especifica los intereses cobrados más del Impuesto a los Bienes y Servicios (IBS).
   a. Determinar el valor de las letras de cambio, asumiendo que el IBS, será cancelado por el cliente al momento de "aceptar" las letras.
   b. Determinar el valor de las letras de cambio, asumiendo que el importe correspondiente a los impuestos de los gastos financieros, serán parte de la financiación.

   Solución:

   a. Valor de la factura US\$3.250,00
      Letra 1: 30% de US\$3.250,00 = US\$975,00 + Intereses vencidos de 30 días
      Letra 2: 70% de US\$3.250,00 = US\$2.275,00 + Intereses vencidos de 60 días

   Letra 1

   Intereses vencidos de 30 días $i_{30} = (1 + 0,17)^{30/360} - 1 = 0,013169611$

   $0,013169611 \times$ US\$975,00 = US\$12,84

   Valor de la letra de cambio US\$975,000 + US\$12,84 = US\$ 987,84

   o $i_{30} = (1 + 0,17)^{30/360} = 1,013169611$

   Valor de la letra de cambio US\$975,00 × 1,013169611 = US\$987,84

   Letra 2

   Intereses vencidos de 60 días $i_{60} = (1 + 0,17)^{60/360} - 1 = 0,026512661$

   $0,026512661 \times$ US\$ 2.275,00 = US\$60,32

   Valor de la letra de cambio US\$2.275,00 + US\$60,32 = US\$2.335,32

   o $i_{30} = (1 + 0,17)^{60/360} = 1,026512661$

   Valor de la letra de cambio US\$2.275,00 × 1,026512661 = US\$2.335,32

b. Asumiendo que se financian también el IBS de los gastos financieros

   Letra vencimiento 30 días US\$987,84

   Menos:

   Importe original de la letra US\$975,00

   Gastos financieros US\$12,84

   Impuestos:

   18% IBS de US\$12,84 = US\$2,31

Importe de la letra con vencimiento a 30 días:

US$987,84 + US$2,31 = US$990.15

Letra vencimiento 60 días	US$2.335,32
Menos:	
Importe original de la letra	US$2.275,00
Gastos financieros	US$60,32

Impuestos:

18% IBS de US$60,32 = US$10.86

Importe de la letra con vencimiento a 60 días:

US$2.335,32 + US$10.86 = US$2.346,18

7. Usted cuenta con un certificado en moneda extranjera por US$7.800,00, que ofrece una TEA del 3,9%. ¿Cuál es el importe de los intereses que recibirá, si este vence dentro de 110 días?

   Intereses vencidos de 110 días $i_{110} = (1 + 0{,}039)^{110/360} - 1 = 0{,}011758759$

   I = 0,011758759 × US$7.800,00 = US$91,72

8. Un banco local ofrece préstamos personales a una tasa efectiva trimestral (TET) del 1,98%. Si usted solicitó US$5.600,00, ¿cuál es el importe de los intereses vencidos que debe cancelar, si el préstamo se vence dentro de 75 días?

   Solución:

   Como se observa, la base de días de la tasa de interés es 90, dado que es una tasa efectiva trimestral (TET). Por lo tanto, la base del exponencial de nuestra fórmula varía de 360 (TEA) a 90 días (TET).

   Intereses vencidos de 75 días $i_{75} = (1 + 0{,}0198)^{75/90} - 1 = 0{,}016472982$

   I = 0,016472982 × US$5.600,00 = US$92,25

9. Partiendo de los datos de la pregunta anterior, asuma que la tasa de 1,98%, es una tasa efectiva semestral (TES), es decir, la base de la tasa es 180 días. ¿Cuál es el importe de los intereses, si el préstamo se vence en 75 días?

   Intereses vencidos de 75 días, con base a una tasa efectiva semestral.

   $i_{75} = (1 + 0{,}0198)^{75/180} - 1 = 0{,}008202848$

   I = 0,008202848 × US$5.600,00 = US$45,94

10. Industrial Lemox S. A. A., ha emitido la factura # 12345 a su cliente ZI MEX S.A, por un importe de US$15.600,00. El documento será canjeado con tres letras de cambio, con vencimiento a 45, 60 y 90 días, la empresa Lemox cobra a sus clientes una tasa efectiva anual (TEA) del 22% cada vez que realiza un canje de letras.

    a. Calcule el valor de cada letra incluyendo los intereses vencidos correspondientes.
    b. Asume que el IBS 18%, debe ser incluido en las letras de cambio.

Solución:

a. *Cálculo del valor de cada letra incluyendo los intereses vencidos correspondientes*

Valor de la factura US$15.600,00/3 = US$5.200,00

Letra 1: US$5.200,00 + Intereses de 45 días

Letra 2: US$5.200,00 + Intereses de 60 días

Letra 3: US$5.200,00 + Intereses de 90 días

Solución:

Letra 1

Intereses vencidos de 45 días $i_{45} = (1 + 0{,}22)^{45/360} - 1 = 0{,}025167852$

$0{,}025167852 \times$ US$5.200,00 = US$130,87

Valor de la letra de cambio US$5.200,00 + US$130,87 = US$5.330,87

o $i_{45} = (1 + 0{,}22)^{45/360} = 1{,}025167852$

Valor de la letra de cambio US$5.200,00 × 1,025167852 = US$5.330,87

Letra 2

Intereses vencidos de 60 días $i_{60} = (1 + 0{,}22)^{60/360} - 1 = 0{,}033697117$

$0{,}033697117 \times$ US$5.200,00 = US$175.23

Valor de la letra de cambio US$5.200,00 + US$175.23 = US$5.375,23

o $i_{60} = (1 + 0{,}22)^{60/360} = 1{,}033697117$

Valor de la letra de cambio US$5.200,00 × 1,033697117 = US$5.375,23

Letra 3

$i_{90} = (1 + 0{,}22)^{90/360} = 1{,}050969125$

Valor de la letra de cambio US$5.200,00 × 1,050969125 = US$5.465,04

b. *Cálculo de valor de cada letra, financiando el IBS*

Letra 1:	US$5.330,87
Letra 2:	US$5.375,23
Letra 3:	US$5.465,04
Total	US$16.171,14

Cálculo de gastos financieros:

	US$16.171,14
Menos:	
Importe original	US$15.600,00
Total de gastos financieros	US$571,14

Cálculo del IBS 18%

18% de US$571,14 = US$102.81

Valor de cada letra:

Letra 1: US$5.330,87+ $\frac{102.81}{3}$ = US$5.365,14

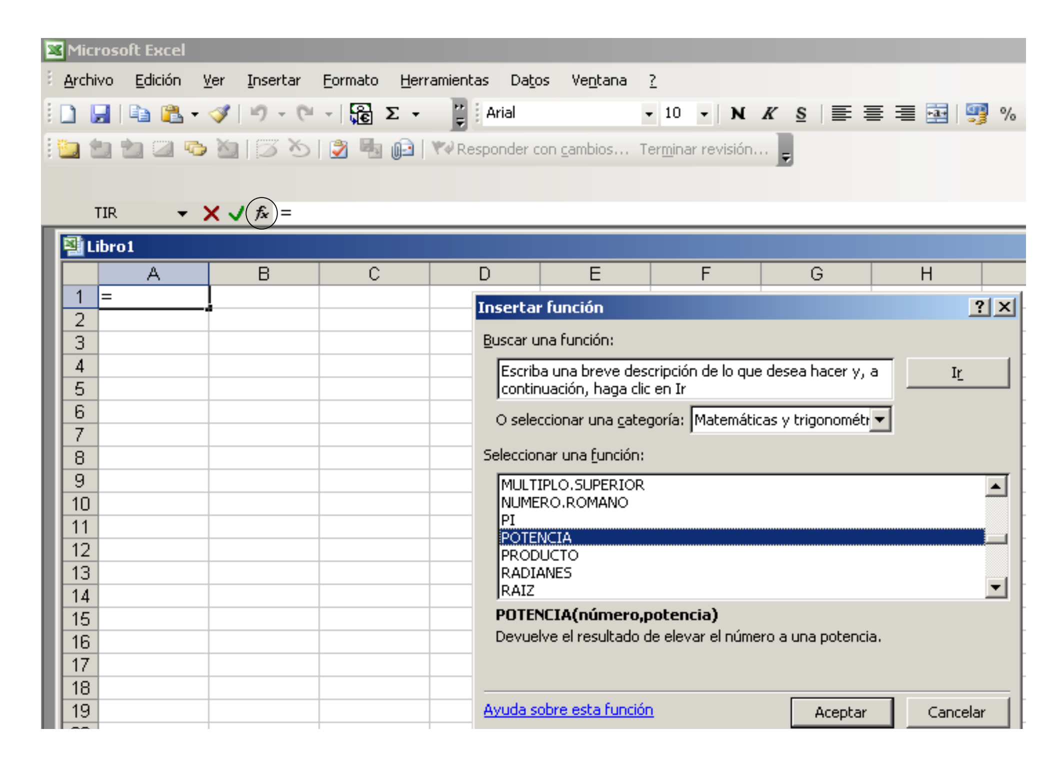
Letra 2: US$5.375,23 + $\frac{102.81}{3}$ = US$5.409,50

Letra 3: US$5.465,04 + $\frac{102.81}{3}$ = US$5.449,31

Así como existe esta alternativa de financiamiento, pueden haber muchas más, dependiendo de la negociación que se realice.

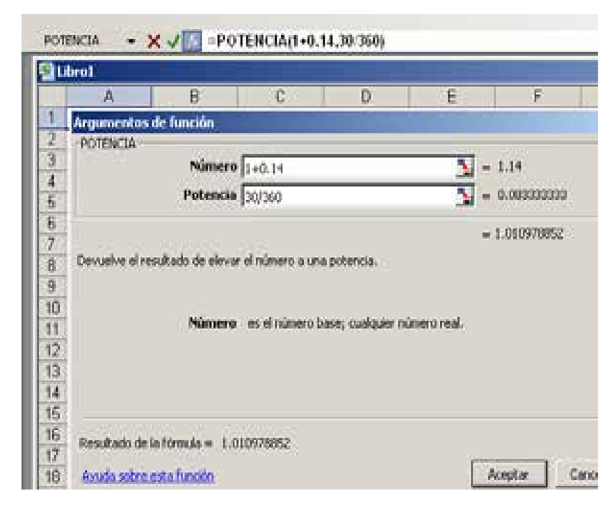
Utilizando las herramientas financieras del Excel (fx)

Para calcular las tasas equivalentes por medio de las herramientas financieras del Excel, nos dirigimos a una hoja en blanco del Excel y a través del ícono *(f_x)* ingresamos al cuadro de función, en donde seleccionaremos una categoría, en este caso será "***matemáticas y trigonometría***" y en la parte inferior la función "***potencia***"



Por ejemplo, si deseamos calcular una tasa equivalente vencida para un periodo de 30 días, conociendo que la tasa efectiva anual (TEA) es 14%, para hallar la tasa equivalente se utiliza la siguiente fórmula:

$$i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$$



Al resultado de 1,010978852 se le resta 1 y obtenemos 0,010978852.

Partiendo de la misma tasa efectiva anual, calculemos una tasa equivalente para un periodo de 13 días.

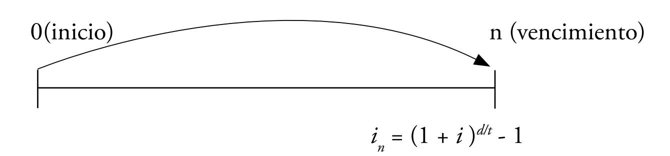
i_{13} = 1,004742788 - 1 = 0,004742788

Tasas equivalentes adelantadas

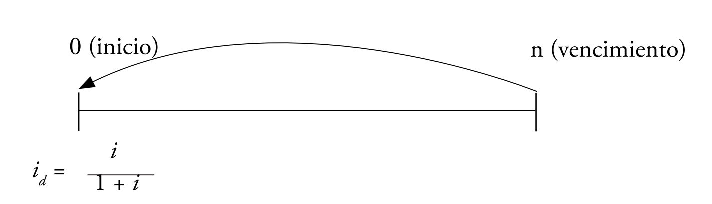
Se considera que una tasa de interés es adelantada o descontada, cuando los intereses generados por la operación crediticia se cobran por adelantado. Los intereses se descuentan del importe del préstamo solicitado y el saldo es abonado en su cuenta corriente bancaria.

Cuando se realizan operaciones de créditos cuyo pago es anticipado, se le conoce como operaciones de descuento. La diferencia entre el monto de una deuda y el importe neto recibido constituye el descuento.

En el anterior capítulo, se utilizó la fórmula $i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$, cuando se deseaba obtener la tasa equivalente a un periodo determinado, cuyo pago de intereses se cancelan al vencimiento de la operación.



Ahora, el cobro de los intereses se realizará al inicio de la operación. Es decir, al importe solicitado se descuentan los intereses por adelantado y el saldo es lo que se abona.



Por lo tanto, cada vez que se tenga que cobrar los intereses por adelantado, es necesario que se aplique la fórmula de interés adelantado o descontado (i_d), dado que el dinero vale en el tiempo

$$i_d = \frac{i}{1 + i}$$

Cuando a las operaciones descontadas (letras, pagarés, etc.) se calculan los intereses con la fórmula interés vencido, se está cobrando demás, dado que el dinero vale en el tiempo.

i_d = interés descontado

$$i_d = \frac{i}{1 + i}$$

i = tasa de interés vencida

$i_n = (1 + i)^{d/n} - 1$

Ejercicios con tasa de interés adelantado

1. Usted ha solicitado un préstamo bajo la modalidad de operación descontada (intereses cobrados por adelantado) por US$25.000,00, a una TEA del 18%, con vencimiento a 65 días. ¿Cuál es el importe que debe abonar el banco en su cuenta corriente bancaria?

   Importe = US$25.000,00

   TEA = 18%

   n = 65 días

   i_d = ¿?

   $$i_d = \frac{i}{1 + i}$$

   Cálculo de la tasa de interés vencida

   $$i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$$

   $i_{65} = (1 + 0{,}18)^{65/360} - 1$

   $i_{65} = 0{,}030335576$

   0 — 65 días

   0,030335576 (*factor de interés vencido*)

   Cálculo de la tasa de interés adelantado (id) (*descontado*)

   $$i_{d_{65}} = \frac{0{,}030335576}{1 + 0{,}030335576} = 0{,}029442423$$

   0 — 65 días

   0,029442423 (*factor de interés adelantado o descontado*)

   Intereses adelantados o descontados

   0,029442423 × US$25.000,00 = US$736,06

   Importe abonado por el banco:

   US$25.000,00 - US$736,06 = US$24.263,94

2. ¿Cuál es el factor de interés adelantado (descontado) que se debe aplicar a un préstamo de US$7.400,00, si la tasa efectiva anual es 16% y el vencimiento 120 días?

   TEA = 16%

   n = 120 días

   i_d = ¿?

   $$i_d = \frac{i}{1 + i}$$

Cálculo de la tasa de interés vencida

$i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$

$i_{120} = (1 + 0{,}16)^{120/360} - 1$

$i_{120} = 0{,}0507175745$

0 120 días

0,0507175745

Cálculo de la tasa de interés adelantado (i_d) (*descontado*)

$$i_{d_{120}} = \frac{0{,}050717574}{1 + 0{,}050717574} = 0{,}048269464$$

0 120 días



0,04826946 (*factor de interés adelantado o descontado*) 0,050717575 (*factor de interés vencido*)

3. El banco del Sur le ha otorgado una línea de crédito por US$50.000,00, para ser utilizada en documentos descontado (cobro de intereses por adelantado), y cobra a una tasa efectiva anual (TEA) del 14%. ¿Cuál es el importe que debe abonar el banco, si usted envió una letra de cambio por US$3.450,00 y al documento le resta 28 días para su vencimiento?

   Importe = US$3.450,00

   TEA = 14%

   n = 28 días

   Neto abonado = ¿?

   $$\boxed{i_d = \frac{i}{1 + i}}$$

   Cálculo de la tasa de interés vencida

   $i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$

   $i_{28} = (1 + 0{,}14)^{28/360} - 1$

   $i_{28} = 0{,}010243193$

   $$i_{d_{28}} = \frac{0{,}010243193}{1 + 0{,}010243193} = 0{,}010139334$$

   0 28 días

   0,010139334 (*factor de interés adelantado o descontado*) 0,010124319 (*factor de interés vencido*)

Intereses adelantados o descontados:

0,010139334 × US$3.450,00 = US$34,98

Neto abonado = US$3.450,00 - US$34,98 = US$3.415,02

4. Una letra de cambio por US$7.600,00 fue enviada a un banco local para su respectivo descuento (cobro de intereses por adelantado) y abono en cuenta corriente. Si la tasa efectiva anual negociada es 22%, ¿cuál es el importe que abonarán en la cuenta corriente bancaria de la empresa, si al documento le resta 87 días para su vencimiento?

   Importe = US$7.600,00

   TEA = 22%

   n = 87días

   Neto abonado = ¿?

   $$i_d = \frac{i}{1 + i}$$

   Cálculo de la tasa de interés vencida

   $i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$

   $i_{87} = (1 + 0,22)^{87/360} - 1$

   $i_{87} = 0,049229016$

   $$i_{d_{87}} = \frac{0,049229016}{1 + 0,049229016} = 0,046919229$$

   Intereses adelantados o descontados:

   0,046919229 × US$7.600,00 = US$356,59

   Neto abonado = US$7.600,00 - US$356,59 = US$7.243,41

5. Usted ha solicitado un pagaré (modalidad de crédito bancario, cobrando los intereses por adelantado) descontado a un banco local, por US$30.000,00, la tasa efectiva anual que cobra la entidad financiera es 15%, si el documento se vence en 45 días, ¿cual es el importe que abonará el banco en la cuenta corriente bancaria de la empresa?

   Importe = US$30.000,00

   TEA = 15%

   n = 45 días

   Neto abonado = ¿?

   Cálculo de la tasa de interés vencida

   $i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$

   $i_{45} = (1 + 0,15)^{45/360} - 1$

   $i_{45} = 0,01762374$

Cálculo interés adelantado (descontado)

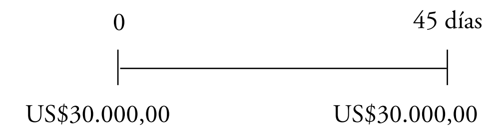
$$i_d = \frac{i}{1 + i}$$

$$i_{d\,45} = \frac{0{,}01762374}{1 + 0{,}01762374} = 0{,}017318523$$

Intereses adelantados o descontado:

0,017318523 × US$30.000,00 = US$519,56

Neto abonado = US$30.000,00 - US$519,56 = US$29.480,44



$i_{d\,45}$ = 0,017318523 × US$30.000,00	
Intereses adelantados	(US$519,56)
Neto abonado	US$29.480,44

6. Metales Ferrosos S. A., emitió la factura N° 2234, a nombre de Insumos Generales S. A., por US$5.000,00, la misma que fue canjeada (financiada) con dos letras de cambio, US$2.549,80 con vencimiento a 45 días y US$2.598,86 con vencimiento a 60 días. Una vez aceptadas las letras por el representante legal de Insumos Generales, estas fueron enviadas a un banco local para su respectivo descuento y abono en la cuenta corriente bancaria de Metales Ferrosos. La tasa efectiva anual anual (TEA) es del 16%. ¿Cuál es el importe que abonó el banco?

a. Importe de la letra con vencimiento a 45 días = US$2.549,80

TEA = 16%

n = 45 días

Neto abonado = ¿?

$$i_d = \frac{i}{1 + i}$$

Cálculo de la tasa de interés vencida

$i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$

$i_{45} = (1 + 0{,}16)^{45/360} - 1$

$i_{45} = 0{,}018725668$ (vencido)

0 45 días

|————————|

0,018725668

$$i_{d_{45}} = \frac{0{,}018725668}{1 + 0{,}018725668} = 0{,}018381462$$

0 45 días

0,018381462

Intereses descontados: 0,018381462 × US$2.549,80 = US$46,87

Importe abonado: US$2.549,80 - US$46,87 = US$2.502,93

Importe de la letra vencimiento 60 días = US$2.598,86

TEA = 16%

n = 60 días

Neto abonado = ¿?

Cálculo de la tasa de interés vencida

$i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$

$i_{60} = (1 + 0{,}16)^{60/360} - 1$

$i_{60} = 0{,}025045157$

Cálculo de la tasa de interés adelantada (descontada)

$$i_d = \frac{i}{1 + i}$$

$$i_{d_{60}} = \frac{0{,}025045157}{1 + 0{,}025045157} = 0{,}024433223$$

Intereses descontados: 0,024433223 × US$2.598,86 = US$63,50

Importe abonado: US$2.598,86 - US$63,50 = US$2.535,36

Total importe abonado en la cuenta corriente bancaria:

US$2.502,93 + US$2.535,36 = US$5.038,29

7. Abarrotes Generales S. A, ha emitido una factura por US$2.980,00 a nombre de Supermercados Andinos S.A., dicho documento puede ser cancelado en un periodo máximo de 90 días. Abarrotes Generales S. A. envió la factura a un banco local para ser evaluada y se realice una operación de "*factoring*" (modalidad de financiamiento bancario, con cobro de intereses en forma adelantada). Para este tipo de operación crediticia, el banco cobra una tasa efectiva anual (TEA) del 24%, dado que la responsabilidad de la cobranza es asumida por el banco (el documento es "comprado"). ¿Cuál es el importe que abonará el banco por dicha factura?

a. Importe de la factura = US$2.980,00

TEA = 24%

n = 90 días

Neto abonado = ¿?

Cálculo de la tasa de interés vencida

$i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$

$i_{90} = (1 + 0{,}24)^{90/360} - 1$

$i_{90} = 0{,}055250147$

Cálculo de la tasa de interés adelantado (descontado)

$$i_d = \frac{i}{1 + i}$$

$$i_{d_{90}} = \frac{0{,}055250147}{1 + 0{,}055250147} = 0{,}052357393$$

Intereses descontados: 0,052357393 × US$2.980,00 = US$156,03

Importe neto de la factura: US$2.980,00 - US$156,03 = US$2.823,97

Una vez abonado el importe neto, resultado de la operación de "factoring" la responsabilidad de la cobranza la asume la institución financiera.

8. Index Bank, esta ofreciendo préstamos a medianas empresas bajo la modalidad de pagare descontado (modalidad de crédito bancario, con cobro de intereses adelantados), a una tasa efectiva trimestral (TET) del 1,89%. ¿Cuál es el factor o interés equivalente descontado que se debe aplicar si un documento se vence a los 150 días?

TET = 1,89% (base 90 días)

n = 150 días

$i_{d_{150}}$ = ¿?

$$i_d = \frac{i}{1 + i}$$

Cálculo de la tasa de interés vencida

$i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$

$i_{150} = (1 + 0{,}0189)^{150/90} - 1$

$i_{150} = 0{,}031698036$

El factor de interés descontado será

$$i_{d\,150} = \frac{0{,}031698036}{1 + 0{,}031698036} = 0{,}030724141$$

9. La factura N° 18987 por US$9.000,00, será canjeada (financiada) con tres letras de cambio, con vencimiento a 35,65 y 75 días, a una tasa efectiva anual del 19%. Dichos documentos, una vez aceptados, se enviaran a un banco local para su respectivo descuento y abono en cuenta corriente bancaria. El banco por operaciones de descuento de letras, cobra una TEA del 21%.

   a. Calcular el valor de cada letra.

   b. Determinar cuál es el importe neto que debe abonar el banco por el documento de las tres letras de cambio en la cuenta corriente de la empresa.

   Solución:

   a. Cálculo del valor de cada letra

      Importe de la letra 1 con vencimiento a 35 días = US$3.000,00

      TEA = 19%

      n = 35 días

      Importe de la letra = ¿?

   Cálculo de la tasa de interés vencida

   $i_n = (1 + i)^{d/t}$

   $i_{35} = (1 + 0,19)^{35/360}$

   $i_{35} = 1,017055947$*

   * Para efectos prácticos no se resta el 1 de la fórmula de cálculo de la tasa de interés vencida, para multiplicar directamente con el importe a financiar.

   Valor de la letra # 1 con vencimiento a 35 días:

   US$3.000,00 × 1,017055947 = US$3.051,17

   Importe de la letra # 2 con vencimiento 65 días = US$3.000,00

   TEA =19%

   n = 65días

   Importe de la letra = ¿?

   Cálculo de la tasa de interés vencida

   $i_n = (1 + i)^{d/t}$

   $i_{65} = (1 + 0,19)^{65/360}$

   $i_{65} = 1,031906679$

   Valor de la letra 2 con vencimiento a 65 días:

   US$3.000,00 × 1.031906679 = US$3.095,72

   Importe de la letra # 3 vencimiento a 75 días = US$3.000,00

   TEA = 19%

   n = 75 días

   Importe de la letra = ¿?

Cálculo de la tasa de interés vencida

$i_n = (1 + i)^{d/t}$

$i_{75} = (1 + 0{,}19)^{75/360}$

$i_{75} = 1{,}036904956$

Valor de la letra # 3 con vencimiento a 75 días:

US$3.000,00 × 1,036904956 = US$3.110,71

b. Cálculo del abono en la cuenta corriente después del descuento

Valor de la letra 1: US$3.051,17

TEA = 21%

n = 35 días

$i_{d_{35}} = ¿?$

$$i_d = \frac{i}{1 + i}$$

Interés vencido

$i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$

$i_{35} = (1 + 0{,}21)^{35/360} - 1$

$i_{35} = 0{,}01870532817$

Operación de descuento

$$i_{d_{35}} = \frac{0{,}01870532817}{1 + 0{,}01870532817} = 0{,}01836186349$$

Interés descontadas

0,01836186349 × US$3.051,17 = US$56,03

Importe abonado por la letra 1: US$3.051,17 - US$56,03 = US$2.995,14

Valor de la letra 2: US$3.095,72

TEA = 21%

n = 65 días

$i_{d_{65}} = ¿?$

Interés vencido

$i_{65} = (1 + 0{,}21)^{65/360} - 1$

$i_{65} = 0{,}03501670318$

Operación de descuento

$$i_{d_{65}} = \frac{0{,}03501670318}{1 + 0{,}03501670318} = 0{,}03383201747$$

Interés descontados

0,03383201747 × US$3.095,72 = US$104,73

Importe abonado por la letra 2: US$3.095,72 - US$104,73 = US$2.990,99

Valor de la letra 3: US$3.110,71

TEA = 21%

n = 75 días

$i_{d_{75}}$ = ¿?

Interés vencido

$i_{75} = (1 + 0{,}21)^{75/360} - 1$

$i_{75} = 0{,}04051166206$

Operación de descuento

$$i_{d\,75} = \frac{0{,}04051166206}{1 + 0{,}04051166206} = 0{,}03893436617$$

Interés descontados

0,03893436617 × US$3.110,71 = US$121,11

Importe abonado por la letra 3: US$3.110,71 - US$121,11 = US$2.989,60

Importe total abonado por la operación de descuento de las 3 letras:

US$2.995,14 + US$2.990,99 + US$2.989,60 = US$8.975,73

10. Calcular el monto que se debe abonar en una cuenta corriente bancaria, por el descuento de un pagaré (modalidad de crédito bancario) por US$10.000,00, con vencimiento a 60 días, con una tasa efectiva anual (TEA) del 18%. Asuma que adicional al descuento de los intereses, el banco carga la suma de US$ 28,90, por concepto de comisiones, gastos administrativos, portes y otros (comisiones flat).

Cálculo de la tasa de interés vencida

$i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$

$i_{60} = (1 + 0{,}18)^{60/360} - 1$

$i_{60} = 0{,}027969749$

Operación de descuento:

$$i_{d\,60} = \frac{0{,}027969749}{1 + 0{,}027969749} = 0{,}027208728$$



$i_{d_{60}} = 0{,}027208728 \times 10.000{,}00$

Intereses adelantados	(US$272,09)
Comisiones *flat*	(US$28,90)
	US$9.699,01

Costo financiero de operaciones de crédito

Ahora revisaremos algunas herramientas financieras utilizadas para calcular cuál es el costo financiero de una operación de crédito.

Las instituciones financieras deben comunicar en forma clara y precisa las tasas de interés (efectiva o nominal) que aplican en sus operaciones de ahorros y préstamos. Muchas veces no sucede lo mismo con los gastos adicionales que cobran, como son los gastos administrativos, comisiones, portes (envío de correspondencia), etc.

Dichos gastos, no están en relación con la tasa de interés, o con el tiempo ni el monto. Son gastos fijos predeterminados, a los que se le conoce como "comisiones *flat*" (Cf).

Cuando las comisiones *flat*, se le suma a los intereses acordados, incrementa el costo financiero de la operación. Estos gastos son muy sensibles e incremento el costo financiero de una operación de crédito.

Para calcular el costo financiero de crédito determinado, debemos calcular la rentabilidad que obtiene la entidad financiera que otorga el crédito; para conocer la rentabilidad obtenida por la entidad financiera, será el costo financiero.

Utilizaremos la herramienta financiera de la Tasa Interna de Retorno (TIR) para poder calcular el costo financiero.

Ejemplo:

Usted ha enviado una letra de cambio por US$4.560,00 a un banco local, para su respectivo descuento, la tasa efectiva anual (TEA) es del 12% y a la letra le resta 42 días para su vencimiento, adicionalmente el banco carga la suma de US$8,49, por concepto de gastos administrativos, comisiones, portes y otros.

Importe de la letra	=	US$4.560,00
TEA	=	12%
n	=	42 días
Comisiones	=	US$8,49
Neto abonado	=	¿?
Costo financiero	=	¿?

$$i_d = \frac{i}{1 + i}$$

Cálculo de la tasa de interés vencida

$$i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$$

$$i_{42} = (1 + 0{,}12)^{42/360} - 1$$

$$i_{42} = 0{,}013309473$$

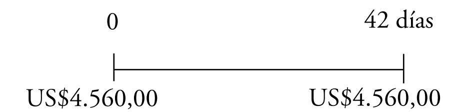
Calculo de interés descontado

$$i_{d_{42}} = \frac{0{,}013309473}{1 + 0{,}013309473} = 0{,}013134657$$

0,013134657 × US$4560 = US$59,89

Importe de la letra de cambio	US$4.560,00
Menos:	
Intereses adelantados	59,89
Comisiones flat (Cf)	8,49
Importe neto de abono	US$4.491,62

Análisis y cálculo del costo financiero:



$i_{d_{42}}$ = 0,013134657 × 4.560,00

Intereses adelantados	(US$59,89)
Comisiones flat	(US$8,49)
Neto abonado	US$4.491,62

a. Cuando el banco acepta descontar (abonar el saldo, después del cobro de intereses) el documento (en este caso la letra de cambio), está invirtiendo en esta operación financiera y desembolsa la suma de US$4.491,62 al inicio del periodo cero.

b. Producto de la inversión (que está realizando), el banco recibirá futuros flujos de caja. La TIR es una herramienta financiera que solo se puede aplicar siempre y cuando los periodos de los flujos sean iguales en el tiempo, por ejemplo meses, trimestres, semestres, años, días, etc.

c. Si se ingresan flujos de caja mensuales, el resultado que se obtiene al calcular la TIR es mensual. Si los periodos son diarios, el resultado del TIR es diario y así sucesivamente. Hay que tener presente, que los resultados obtenidos ya están expresados en porcentaje cuando las operaciones se realizan con una calculadora financiera.

d. Si los flujos de caja son anuales, la TIR es anual y, por lo tanto, es igual a la TEA. Si los flujos de caja son mensuales, la TIR es una tasa mensual. Por lo tanto, para obtener la TEA, habrá que capitalizarlo, elevándolo a la 12, para obtener el costo financiero anual y así sucesivamente.

Solución:

Método I

$$\text{Costo financiero } (Cf_r) = \frac{\text{Intereses cobrados + Comisiones flat}}{\text{Importe - Intereses cobrados - Comision flat}}$$

$$\text{Costo financiero } (Cf_r) = \frac{\text{US\$59,89 + US\$8,49}}{\text{US\$4.560,00 - US\$59,89 - US\$8,49}}$$

$$\text{Costo financiero } (Cf_r) = \frac{US\$68{,}38}{US\$4.491{,}62}$$

Costo financiero (Cf_r) = 0,015223906

Costo financiero anual = $(1 + 0{,}015223906)^{360/42} - 1 = 0{,}138267421$

Costo financiero anual = 13,8267421%

Método II

$$\text{Costo financiero } (Cf_r) = \frac{i+Cf}{1 - i - Cf}$$

Cálculo comisión flat en porcentaje:

$$Cf = \frac{US\$8{,}49}{US\$4.491{,}62} = 0{,}0018901866$$

$$\text{Costo financiero } (Cf_r) = \frac{0{,}013134657 + 0{,}0018901866}{1 - 0{,}013134657 - 0{,}0018901866}$$

$$= 0{,}015254033$$

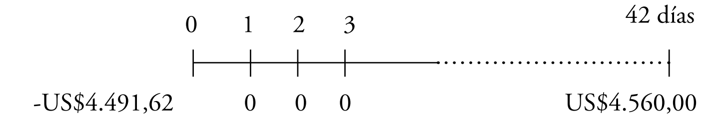
Exponencial: 360/42 = 8,57142857

Costo financiero anual = $(1 + 0{,}015254035)^{8{,}57142857} - 1 = 0{,}13855698$

Costo financiero anual = 13,856%

La diferencia en los decimales se debe al "redondeo" que se realiza cuando se trabaja con montos y no con porcentajes.

Método III: Utilizando las herramientas financieras dla TIR



Si se utiliza una calculadora financiera, el gráfico anterior debe ser traducido a "*lenguaje de máquina*" de la siguiente forma:

- 4.491,62 Cfj
0 Cfj
41 Nj (*número de veces que se repite el flujo de caja anterior*)
4.560,00 Cfj
IRR/YR (TIR) 0,03598072% (diario)

Cuando utilizamos la calculadora financiera HP 10 bii de un "smart phone", esta será la secuencia

- 4.491,62 Cfj
0 Cfj Times 41
4.560,00 Cfj Times 1
IRR/YR

Interpretación

US$4.491,62 es el flujo de caja (Cfj) inicial (negativo), desembolso que realiza la institución financiera (inversión). Durante los primeros 41 días, el banco solo recibe flujos de caja diarios de "0". El día 42 recién recibe un flujo de caja (Cfj) de US$4.560,00.

IRR o *TIR* es para ejecutar la opción de la tasa interna de retorno.

TIR = 0,03598072% (diario)

$$TEA = (1 + 0{,}0003598072)^{360} - 1$$

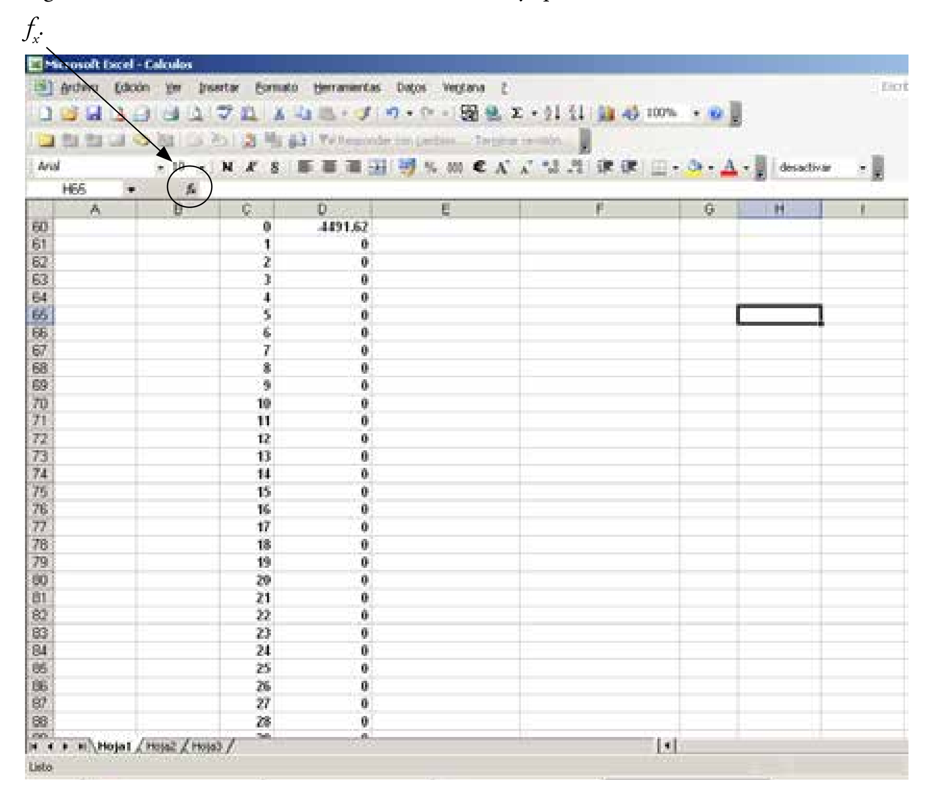
TEA = 0,138267

TEA = 13,8267%

Utilizando las herramientas financieras del Excel

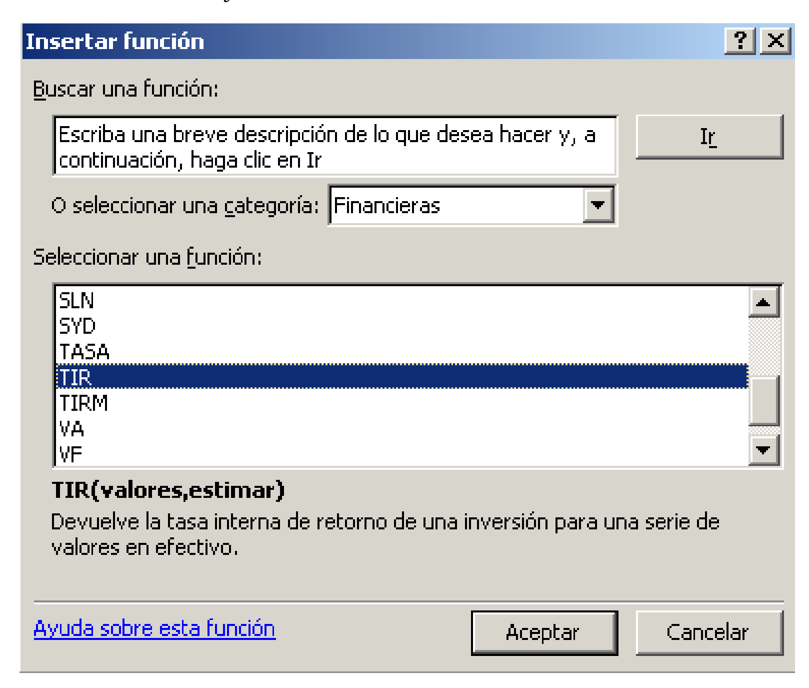
Para ingresar a las herramientas financieras del Excel, hay que utilizar la función

f_x

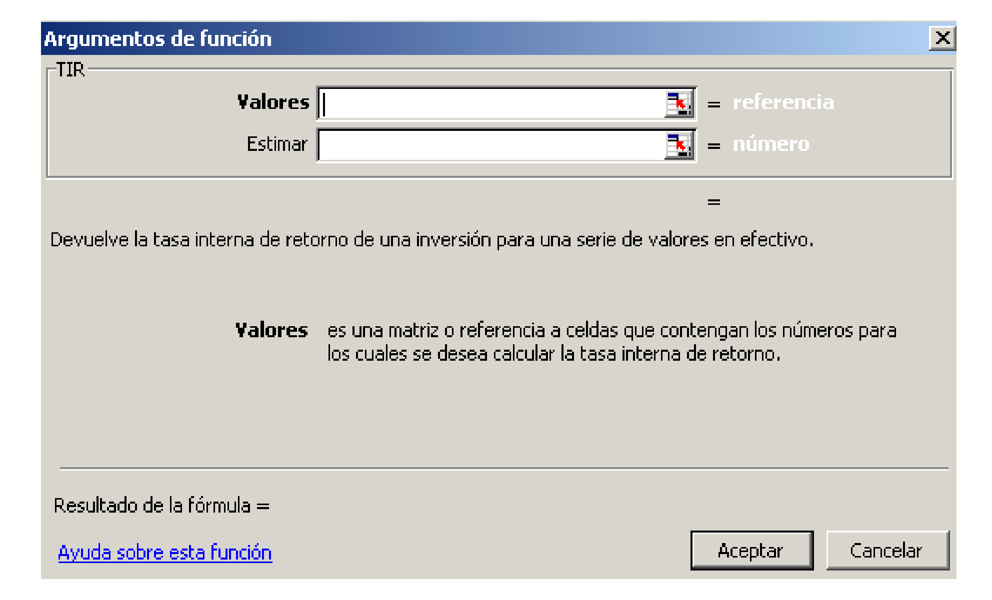


	A	B	C	D
60			0	-4491,62
61			1	0
62			2	0
63			3	0
64			4	0
65			5	0
66			6	0
67			7	0
68			8	0
69			9	0
70			10	0
71			11	0
72			12	0
73			13	0
74			14	0
75			15	0
76			16	0
77			17	0
78			18	0
79			19	0
80			20	0
81			21	0
82			22	0
83			23	0
84			24	0
85			25	0
86			26	0
87			27	0
88			28	0

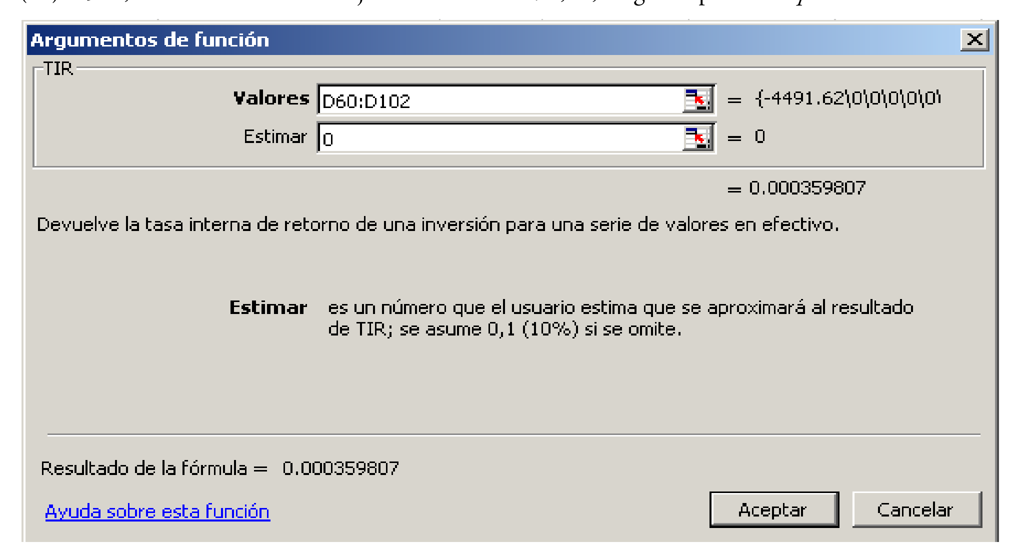
Cuando se ingresa a través de f_x a las herramientas financieras del Excel, aparecerá una pantalla que le solicitará que seleccione una categoría (en nuestro caso financiera) y como función elegiremos la opción *TIR* (*IRR Internal Rate of Return*).



Luego que se le da la opción de aceptar aparecerá la siguiente pantalla:



El cursor debe estar en la ventana "**valores**", luego procedemos a copiar desde la celda del último flujo (42) 4.560,00 hasta la celda del flujo inicial "0" - 4.491,62, luego la opción "*aceptar*".

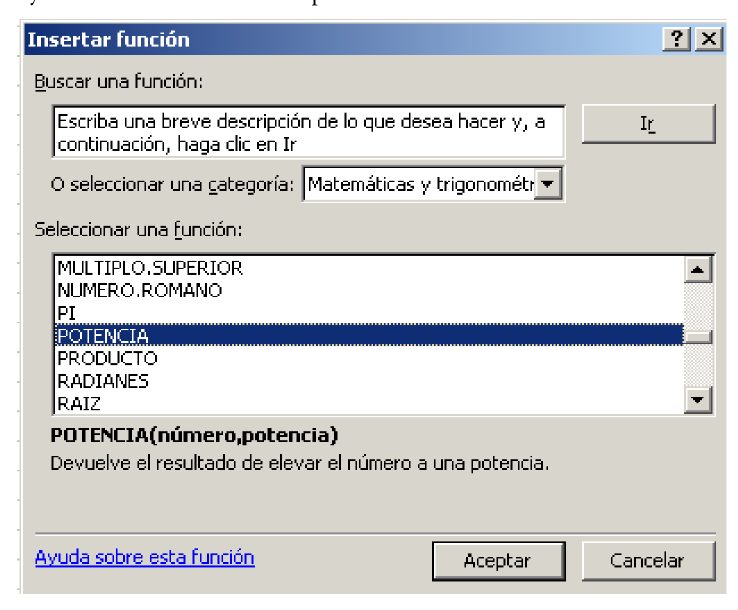


Normalmente, es suficiente que se copien los números en la ventana "valores", pero como la TIR es una gráfica, tiende a distorsionarse en algunos casos. Por eso, es necesario utilizar la ventana "estimar" y realizar ajuste de 0 a 0,1.

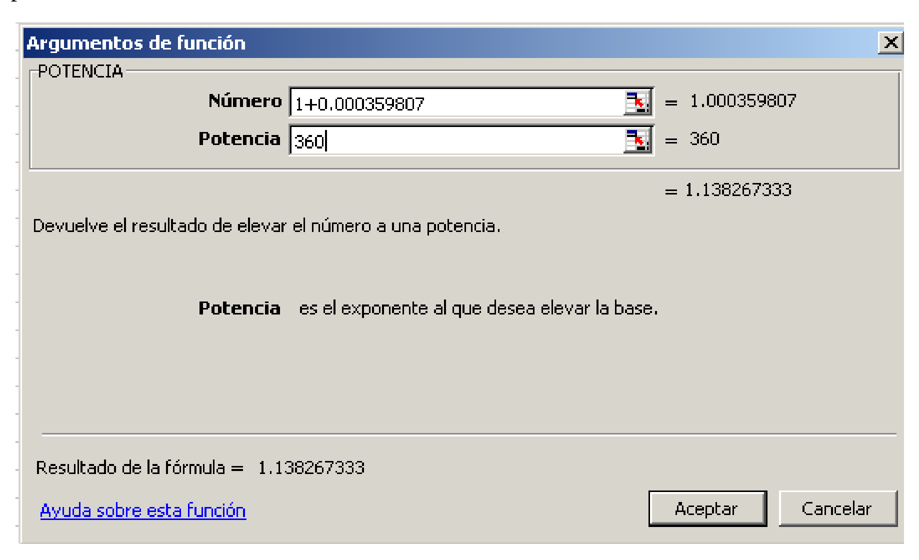
El resultado obtenido es la TIR diario y en este caso no está expresado en porcentaje, es decir, 0,000359807.

Para calcular la tasa anual, también podemos utilizar las herramientas financieras del Excel.

Una vez más ingresamos a la función *fx* y esta vez seleccionamos como categoría "matemáticas y trigonometría" y seleccionamos la función "potencia".



Luego se presentará la siguiente pantalla y en la ventana "número" escribiremos o copiaremos el resultado obtenido dla TIR y le sumaremos "1" y en la ventana "potencia" 360, dado que la TIR es diario y se requiere capitalizarlo 360 veces al año.



Dado que la fórmula de la tasa efectiva anual es TEA = $i = (1+ i)^n - 1$, al resultado obtenido le restamos "1" y tendremos la TEA 13,8267333%.

Hay que considerar, que las diferencias en los decimales, se debe al "redondeo".

Ejercicios de costo financiero

1. El banco Interandino ha emitido un pagaré descontado por US$25.000,00, a favor de Nordex S. A., con vencimiento a 45 días a una TEA del 22%. Por concepto de gastos administrativos, comisiones, portes y otros, el banco cobrará la suma de US$46,78. ¿Cuál es el costo financiero anual de la operación?

   Cálculo de la tasa de interés vencida

   $i_{45} = (1 + 0,22)^{45/360} - 1$

   $i_{45} = 0,025167852$

   Operación de descuento

   $$i_{d_{45}} = \frac{0,025167852}{1 + 0,025167852} = 0,024549982$$



   $i_{d_{45}} = 0,024549982 \times$ US$25.000,00

Intereses adelantados	(US$613,75)
Comisiones flat	(US$46,78)
Neto abonado	US$24.339,47

   Cálculo costo financiero con fórmula

   $$Cf_r = \frac{\textit{Intereses cobrados + Comisiones flat}}{\textit{Importe - Intereses cobrados - Comision flat}}$$

   $$Cf_r = \frac{i + Cf}{1 - i - Cf}$$

   $$Cf_r = \frac{613,75 + 46,78}{25.000 - 613,75 - 46,78} = \frac{660,53}{24339,47} = 0,027138224$$

   Costo financiero anual

   $i = (1 + 0,027138224)^8 - 1 = 23,889\%$

Utilizando las herramientas financieras del TIR

0	1	2	3	......	44	45 días
-24.339,47	0	0	0		0	US$25.000

- 24.339,47 Cfj
0 Cfj
44 Nj (número de veces que se repite el flujo anterior)
25.000,00 Cfj
IRR/YR
TIR_{Dia} = 0,0005952107%
TEA = $(1 + 0,0005952107)^{360} - 1$
TEA = 23,889%

Con calculadora financiera HP 10 bii de un teléfono "smart"

- 24.339,47 Cfj
0 Cfj Times 44
25.000,00 Cfj Times 1
IRR/YR
TIR_{Dia} = 0,0005952107%

Podemos interpretar tanto la representación gráfica como el flujo de caja para lenguaje de calculadora de la siguiente forma:

a. El banco realiza un desembolso inicial (inversión) de -US$24.339,47
b. Del día 1 al día 44, solo se generan flujos de caja neto de "0". (Hay 44 flujos de caja diario "0")
c. El día 45 el banco recibe un flujo de caja de US$25.000,00.
d. Como se ingresaron flujos diarios, lo que se obtiene es la TIR de un día, y expresado en porcentaje.
e. Para obtener la tasa efectiva anual (TEA), capitalizamos la tasa obtenida del TIR, 360 veces al año y obtenemos una tasa efectiva anual de 23,889%.

2. Industrias Ferrosalt S. A., ha enviado tres letras de cambio a un banco local, para su respectivo descuento. La primera letra es de US$5.062,23, con vencimiento a 30 días; la segunda es de US$5.093,63, con vencimiento a 45 días y la última es de US$5.125,23, con vencimiento a 60 días. Adicional a la tasa de interés efectiva anual del 15% que cobra el banco para este tipo de operaciones, carga la suma de US$16,78 por concepto de comisiones, portes y otros. ¿Cuál es el costo financiero anual del descuento de letras?

   a. *Letra vencimiento a 30 días*

   Cálculo de la tasa de interés vencida

   $i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$

   $i_{30} = (1 + 0,15)^{30/360} - 1$

   $i_{30} = 0,011714917$

Operación de descuento:

$$i_{d_{30}} = \frac{0{,}011714917}{1 + 0{,}011714917} = 0{,}011579267$$

Intereses descontados: 0,011579267 × US$5.062,23 = US$58,62

Importe abonado: US$5.062,23 - US$58,62 - US$16,78 = US$4.986,83

b. *Letra vencimiento a 45 días*

Cálculo de la tasa de interés vencida

$i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$

$i_{45} = (1 + 0{,}15)^{45/360} - 1$

$i_{45} = 0{,}01762374$

Operación de descuento:

$$i_{d_{45}} = \frac{0{,}011762374}{1 + 1{,}011762374} = 0{,}017318523$$

Intereses descontados: 0,017318523 × US$5.093,63 = US$88,21

Importe abonado: US$5.093,63 - US$88,21 - US$16,78 = US$4.988,64

c. Letra de vencimiento a 60 días

Cálculo de la tasa de interés vencida

$i_n = (1 + i)^{d/t} - 1$

$i_{60} = (1 + 0{,}15)^{60/360} - 1$

$i_{60} = 0{,}02356707$

Operación de descuento:

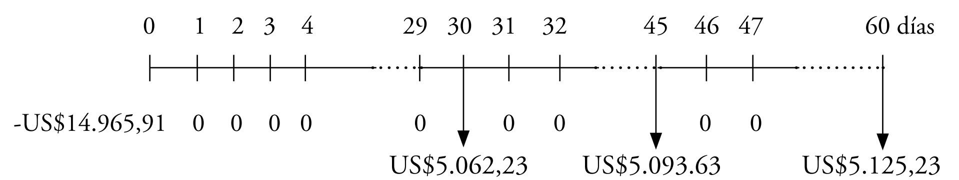
$$i_{d_{60}} = \frac{0{,}02356707}{1 + 0{,}02356707} = 0{,}023024454$$

Intereses descontados: 0,023024454 × US$5.125,23 = US$118,01

Importe abonado: US$5.125,23 - US$118,01 - US$16,78 = US$4.990,44

Letra descontada con vencimiento 30 días	US$4.986,83
Letra descontada con vencimiento 45 días	US$4.988,64
Letra descontada con vencimiento 60 días	US$4.990,44
Neto abonado a la empresa	US$14.965,91

Cálculo del costo financiero anual de la operación de descuento



- 14.965,91	Cfj (*flujo de caja inicial*)
0	Cfj
29	Nj (*número de veces que se repite el flujo anterior*)
5.062,23	Cfj
0	Cfj
14	Nj (*número de veces que se repite el flujo anterior*)
5.093,63	Cfj
0	Cfj
14	Nj (*número de veces que se repite el flujo anterior*)
5.125,23	Cfj
IRR/YR	

$TIR_{día}$ = 0,046296519%

TEA = $(1 + 0,00046296519)^{360} - 1$

TEA = 18,1316%

Utilizando una calculadora financiera 10 bii de un teléfono celular “smart”

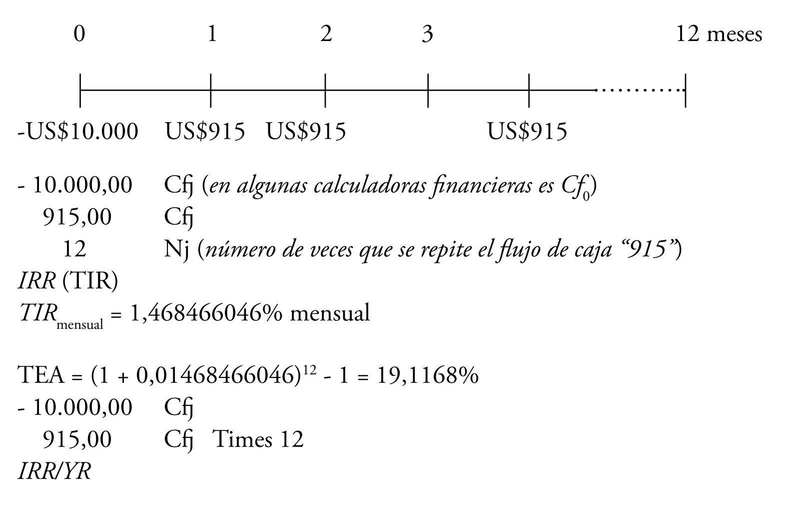
- 14.965,91	Cfj	
0	Cfj	Times 29
5.062,23	Cfj	Times 1
0	Cfj	Times 14
5.093,63	Cfj	Times 1
0	Cfj	Times 14
5.125,23	Cfj	Times 1
IRR/YR		

$TIR_{día}$ = 0,046296519%

Interpretación del diagrama del flujo de caja:

a. El banco desembolsa (invierte) -US$14.965,91 hoy.
b. Durante los primeros 29 días solo se generan flujos de caja neto de cero cada día.
c. El día 30 el banco recibe un flujo de caja de US$5.062,23.
d. A partir del día 31 al día 44 (14 días) se vuelve a generar flujos de caja neto de cero cada día.
e. El día 45 el banco recibe un flujo de caja neto de US$5.093,63.
f. A partir del día 46 al día 59 (14 días), se generan flujos diarios de cero.
g. Y el día 60 recibe un flujo de caja de US$5.125,23.

3. Un banco local le ha otorgado un préstamo personal para adquirir un vehículo por US$10.000,00 y le ha otorgado un cronograma de pago de 12 cuotas mensuales de US$915,00 cada una. ¿Cuál es el costo financiero anual de dicha operación o Tasa de Costo Efectivo Anual (TCEA)?



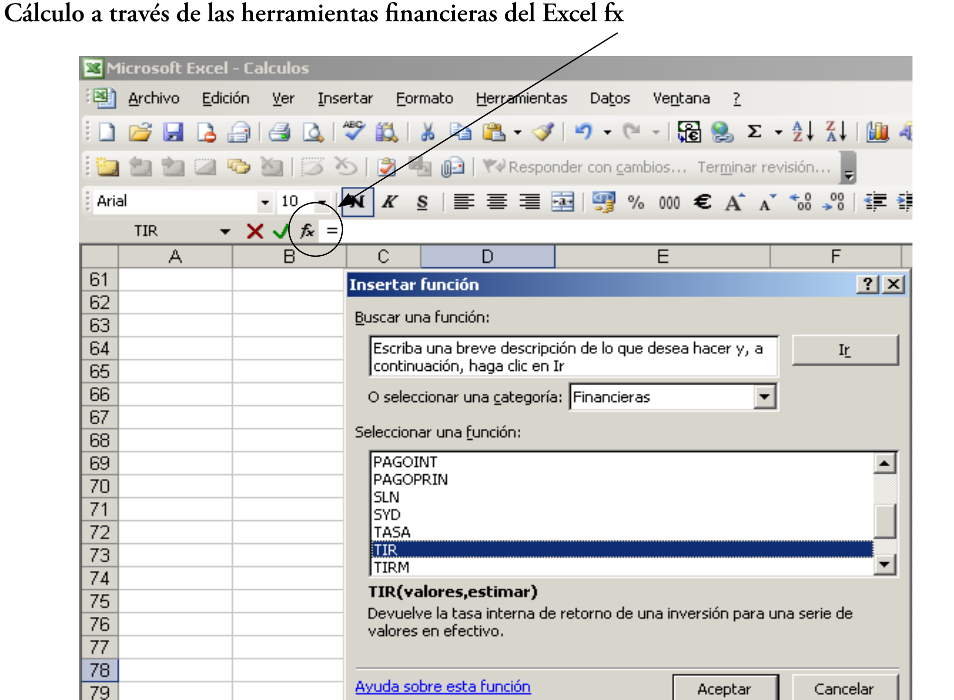
- 10.000,00 Cfj (*en algunas calculadoras financieras es* Cf_0)
915,00 Cfj
12 Nj (*número de veces que se repite el flujo de caja "915"*)
IRR (TIR)
$TIR_{mensual}$ = 1,468466046% mensual

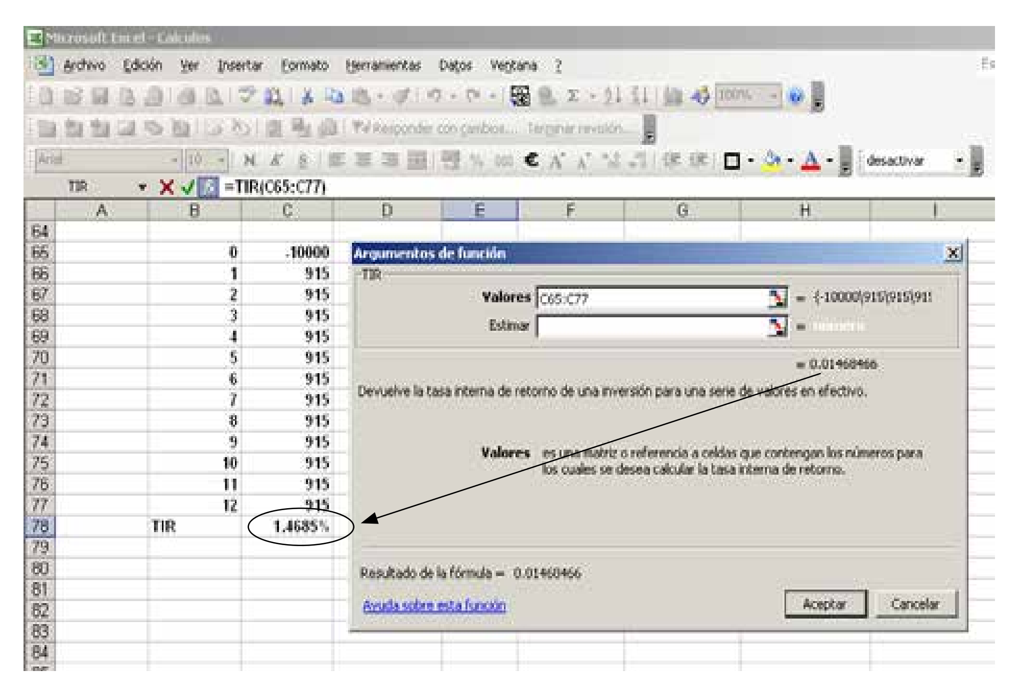
TEA = $(1 + 0{,}01468466046)^{12} - 1 = 19{,}1168\%$
- 10.000,00 Cfj
915,00 Cfj Times 12
IRR/YR

$TIR_{mensual}$ = 1,468466046% mensual

Se puede hallar la TIR a través de una calculadora financiera o mediante las herramientas del Excel, que en este caso será mensual, dado que los flujos que se esta ingresando son flujos mensuales.

Cálculo a través de las herramientas financieras del Excel fx





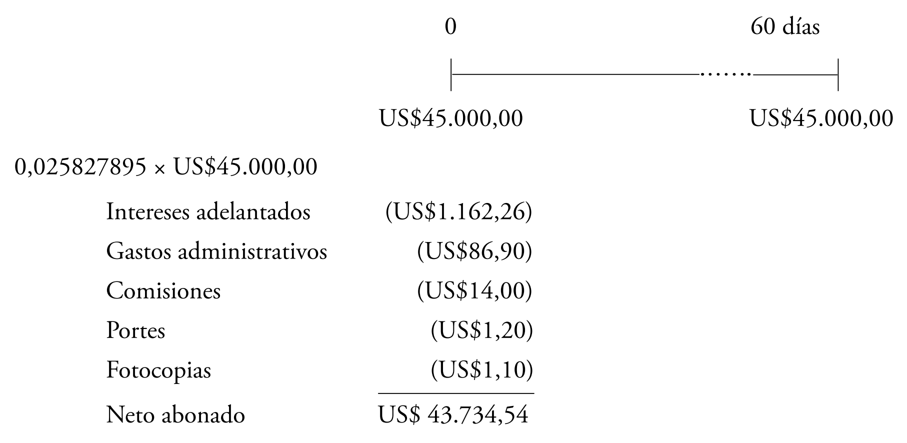
4. Un banco otorgó un préstamo bajo la modalidad de pagaré descontado a 60 días, por un importe de US$45.000,00, a una TEA del 17%. El pagaré no pudo ser cancelado a su vencimiento y nueve días después solicitó amortizar (pago a cuenta) un 50% y el saldo a ser cancelarlo (renovación) a 30 días más de la fecha del vencimiento original. El banco cobra US$86,90 por concepto de gastos administrativos, US$14,00 por comisiones, US$1,20 por gastos de porte y US$1,10 por gastos de fotocopias. Cuando un documento no es cancelado a su vencimiento, se cobra una tasa de interés moratorio equivalente a una tasa efectiva anual del 9,5%; asimismo si el documento no se cancela durante los ocho días de gracia (contados a partir del vencimiento original), se cobra gastos de protesto notariales de US$12,00. Cada vez que un documento es renovado o amortizado, el banco cobra los intereses adelantados del saldo del préstamo a ser renovado y adicionalmente, cobra gastos similarescargados cuando se otorga el préstamo (gastos administrativos, comisiones, etc.), ¿cuál es el costo financiero anual de la operación (TCEA)?

Cálculo de la tasa de interés vencida

$i_{45} = (1 + 0{,}17)^{60/360} - 1 = 0{,}026512661$

Operación de descuento

$$i_{d_{45}} = \frac{0{,}026512661}{1 + 0{,}026512661} = 0{,}025827895$$



0,025827895 × US$45.000,00

Intereses adelantados	(US$1.162,26)
Gastos administrativos	(US$86,90)
Comisiones	(US$14,00)
Portes	(US$1,20)
Fotocopias	(US$1,10)
Neto abonado	US$ 43.734,54

Si el documento se hubiera cancelado a su vencimiento (60 días), el importe a cancelar sería US$45.000,00. Considerando el supuesto del caso, después de nueve días se solicitó al banco una amortización del 50% (pago a cuenta del principal, es decir, US$22.500,00) y el saldo debe ser renovado (un nuevo vencimiento) 30 días después, partiendo de la fecha del vencimiento original.

Como se observa, el importe de US$45.000,00 debe compensar los intereses de los nueve días que han transcurrido, dado que los intereses de los 60 días anteriores ya fueron cobrados por adelantado.

Intereses compensatorios vencidos nueve dias de US$45.000,00

$i_9 = (1 + 0{,}17)^{9/360} - 1 = 0{,}003932807$

Intereses: 0,003932807 × US$45.000,00 = US$176,98

Como el documento no se canceló al vencimiento, se incurre en intereses moratorios, en este caso la tasa efectiva anual que se cargará es de 9,5%.

Intereses moratorios vencidos 9 dias de US$45.000,00

$i_9 = (1 + 0{,}095)^{9/360} - 1 = 0{,}002271435$

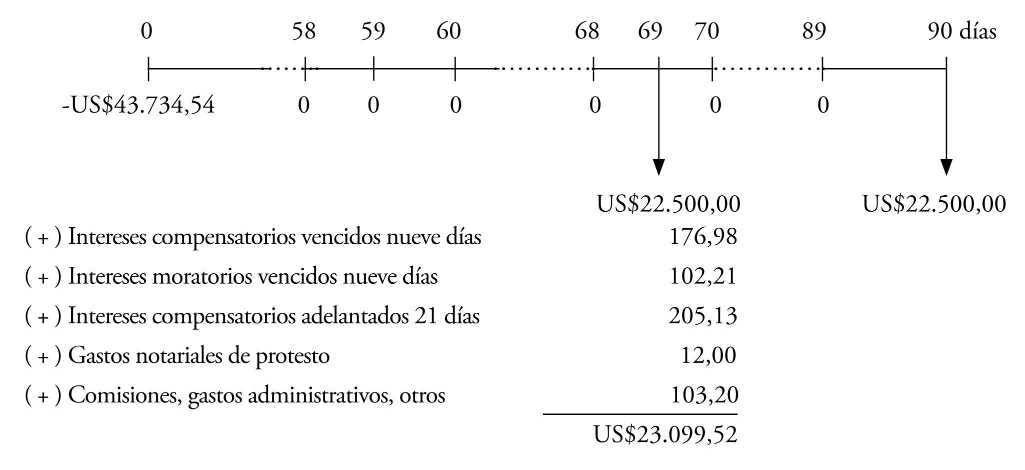
Intereses: 0,002271435 × US$45.000,00 = US$102,21

El saldo del documento de US$22.500,00, se renovará en este caso 21 días, y se cuenta desde vencimiento original, dado que el crédito es una operación descontada, los intereses también se cobraran por adelantado.

$i_{21} = (1 + 0{,}17)^{21/360} - 1 = 0{,}00920062$

$$i_{d_{21}} = \frac{0{,}00920062}{1 + 0{,}00920062} = 0{,}00911674$$

Intereses adelantados 0, 00911674 × US$22.500,00 = US$205,13



Traducido el diagrama a lenguaje de calculadora financiera:

- 43.734,54	Cfj	
0	Cfj	
68	Nj	(*número de veces que se repite el flujo anterior*)
23.099,52	Cfj	
0	Cfj	
20	Nj	(*número de veces que se repite el flujo anterior*)
22.500,00	Cfj	

IRR/YR

$TIR_{dia} = 0{,}052651525\%$

$TEA = (1+ 0{,}00052651525)^{360} - 1$

$TEA = 20{,}86\%$

Utilizando una calculadora financiera HP 10 bii de un teléfono celular "smart"

- 43.734,54	Cfj	
0	Cfj	Times 68
23.099,52	Cfj	Times 1
0	Cfj	Times 20
22.500,00	Cfj	Times 1

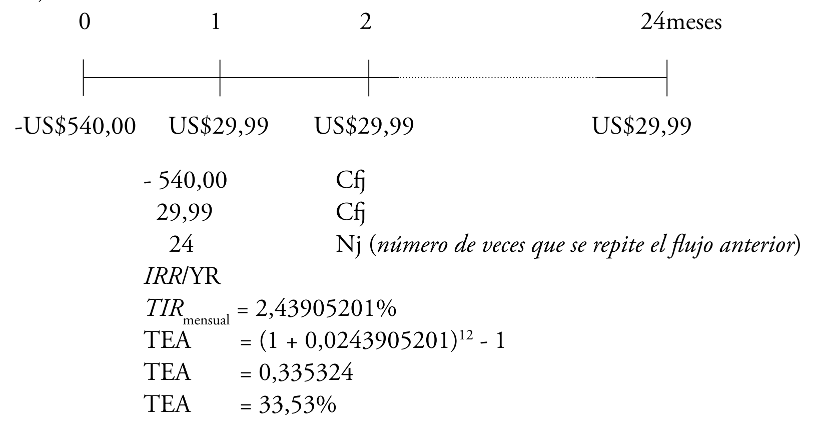
IRR/YR

$TIR_{dia} = 0{,}052651525\%$

En nuestro caso, el banco desembolsa US$43.734,54 (flujo de caja inicial) y los próximos 68 días recibe flujos de caja diario de cero, recién el día 69 se da un flujo de caja de US$23.099,52. Hay que recordar que se debió cancelar el pagaré el día 60, pero por falta de liquidez, recién nueve días después se amortiza el 50% más los gastos que ocasiona la renovación (intereses moratorios, compensatorios, etc.).

Posteriormente se tiene flujos de caja diarios nuevamente de cero, durante 20 días y recién el día 90, se cancela el saldo US$22.500,00.

5. Usted adquirió un televisor valorizado en US$540,00, el mismo que será cancelado con 24 cuotas mensuales de US$29,99. ¿Cuál es el costo financiero anual de la operación o Tasa Costo Efectivo Anual (TCEA)?



- 540,00 Cfj
29,99 Cfj
24 Nj (*número de veces que se repite el flujo anterior*)
IRR/YR
$TIR_{mensual}$ = 2,43905201%
TEA = $(1 + 0,0243905201)^{12} - 1$
TEA = 0,335324
TEA = 33,53%

Utilizando una calculadora financiera HP 10 bii de un teléfono celular “smart”

- 540,00 Cfj
29,99 Cfj Times 24
IRR/YR
$TIR_{mensual}$ = 2,43905201%

6. Usted cuenta con las propuestas de dos bancos para el otorgamiento de un crédito hipotecario por US$60,000,00

El banco “A” le puede financiar a diez años con cuotas mensuales de US$825,49.

El banco “B” le ofrece financiar a 15 años con cuota mensuales de US$722,19.

¿Cuál de las dos alternativas tiene menor costo efectivo anual (TCEA)?

Banco “A”

0 1 2 3 120 meses

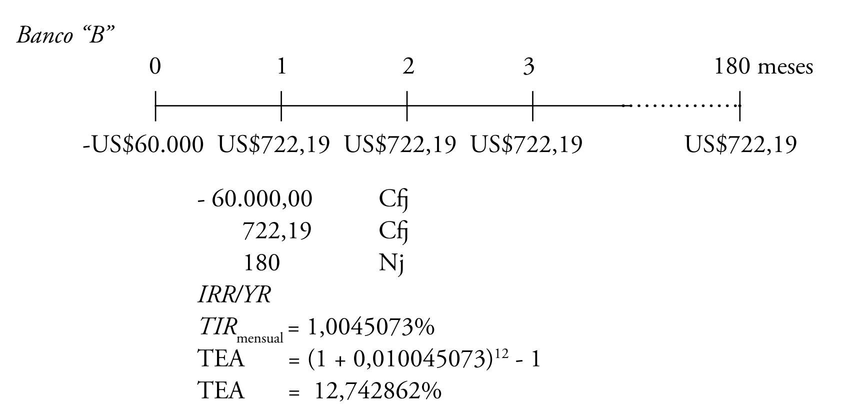
-US$60.000 US$825,49 US$825,49 US$825,49 US$825,49

- 60.000,00 Cfj
825,49 Cfj
120 Nj (*número de veces que se repite el flujo anterior*)
IRR/YR
$TIR_{mensual}$ = 0,914188%
TEA = $(1 + 0,00914188)^{12} - 1$
TEA = 11,539004%

Utilizando una calculadora financiera 10 bii de un teléfono celular "smart"

- 60.000,00 Cfj
825,49 Cfj Times 120
IRR/YR
$TIR_{mensual}$ = 0,914188%

Banco "B"



- 60.000,00 Cfj
722,19 Cfj
180 Nj
IRR/YR
$TIR_{mensual}$ = 1,0045073%
TEA = $(1 + 0{,}010045073)^{12} - 1$
TEA = 12,742862%

Utilizando una calculadora financiera 10 bii de un teléfono celular "smart"

- 60.000,00 Cfj
722,19 Cfj
IRR/YR 1,0045073%

7. La factura 4233 por US$3.000,00, va a ser cancelada en dos cuotas, US$1.567,45 con vencimiento 30 días y US$1.598,45 a 45 días. ¿Cuál es el costo financiero anual de la operación?

0 30 45 días

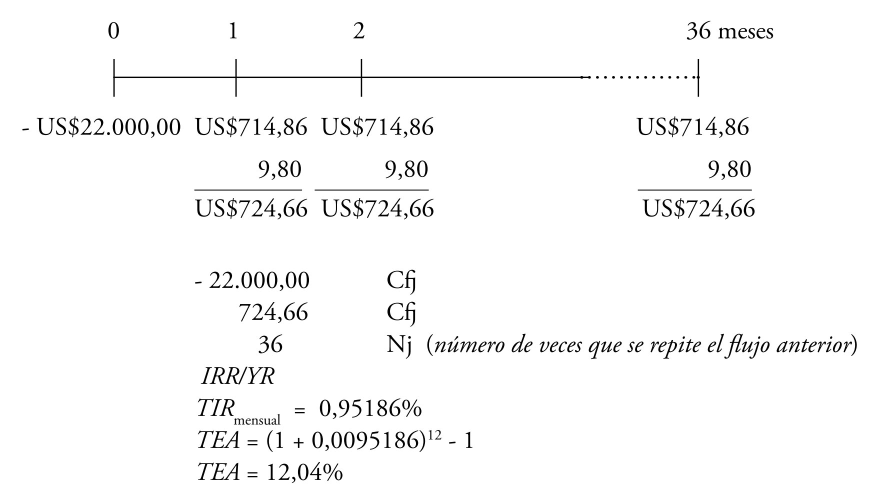
-US$3.000,00 US$1.567,45 US$1.598,45

- 3.000,00 Cfj
0 Cfj
29 Nj (*número de veces que se repite el flujo anterior*)
1.567,45 Cfj
0 Cfj
14 Nj
1.598,45 Cfj
IRR/YR
TIR_{diario} = 0,143509832%
TEA = $(1 + 0{,}00143509832)^{360} - 1$
TEA = 0,675757
TEA = 67,58%

Utilizando una calculadora financiera HP 10 bii de un teléfono celular "smart"

- 3.000,00	Cfj	
0	Cfj	Times 29
1.567,45	Cfj	Times 1
0	Cfj	Times 14
1.598,45	Cfj	Times 1
IRR/YR	0,14350982%	

8. Un vehículo cuyo valor al contado es US$22.000,00, será financiado en un periodo de tres años, a una tasa efectiva anual promocional del 11%, con cuotas mensuales de US$714,86, adicionalmente a cada cuota se le cargará US$9,80 por comisiones, portes y otros. ¿Cuál es el costo financiero anual de dicha operación?



- 22.000,00 Cfj

724,66 Cfj

36 Nj (*número de veces que se repite el flujo anterior*)

IRR/YR

$TIR_{mensual} = 0,95186\%$

$TEA = (1 + 0,0095186)^{12} - 1$

$TEA = 12,04\%$

Utilizando una calculadora financiera 10 bii de un teléfono celular "smart"

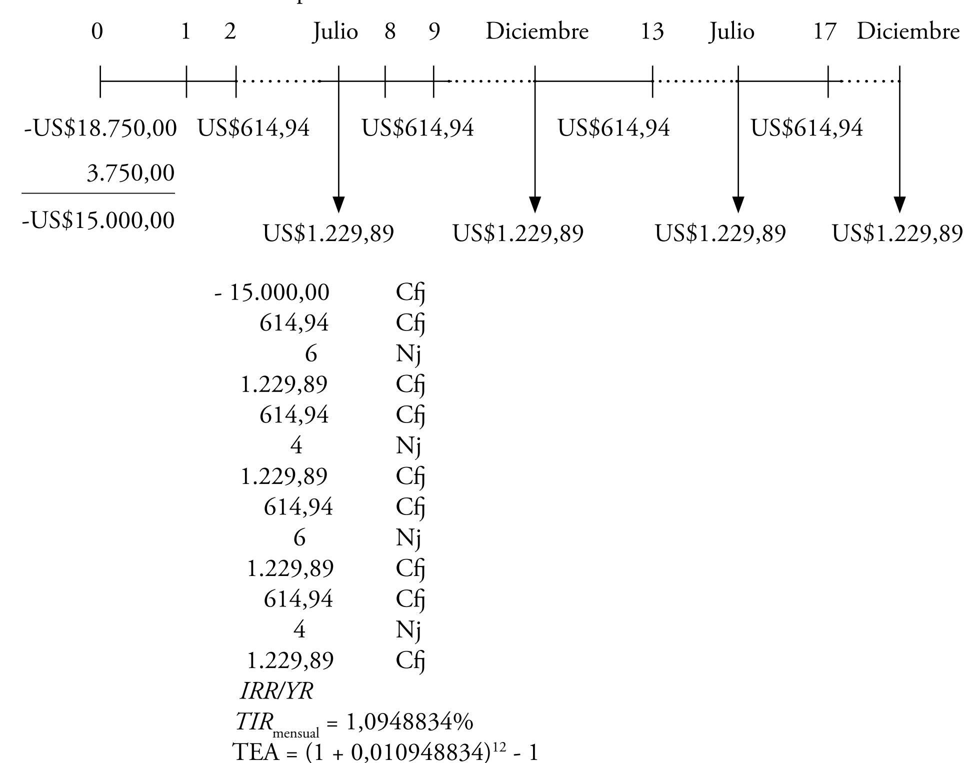
- 22.000,00 Cfj

724,66 Cfj Times 36

IRR/YR

$TIR_{mensual} = 0,95186\%$

9. Un banco local ofrece préstamos personales para adquirir vehículos, de una marca determinada, se requiere abonar una cuota inicial del 20% y el saldo es financiado en 24 cuotas mensuales. El valor al contado es de US$18.750,00. El cronograma de pago está formado por cuotas mensuales de US$614,94 y en julio y diciembre cuotas mensuales dobles US$1.229,89 ¿Cuál es el costo financiero anual de dicha operación?



- 15.000,00	Cfj
614,94	Cfj
6	Nj
1.229,89	Cfj
614,94	Cfj
4	Nj
1.229,89	Cfj
614,94	Cfj
6	Nj
1.229,89	Cfj
614,94	Cfj
4	Nj
1.229,89	Cfj

IRR/YR

$TIR_{mensual} = 1{,}0948834\%$

$TEA = (1 + 0{,}010948834)^{12} - 1$

$TEA = 13{,}96\%$

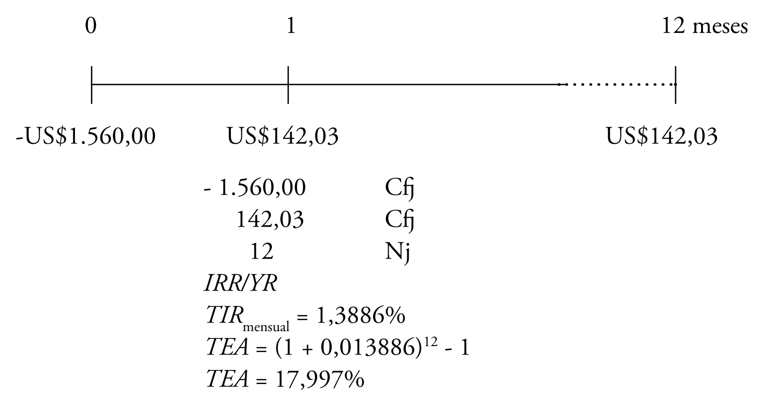
Utilizando una calculadora financiera HP 10 bii de un teléfono celular “smart”

- 15.000,00	Cfj	
614,94	Cfj	Times 6
1.229,89	Cfj	Times 1
614,94	Cfj	Times 4
1.229,89	Cfj	Times 6
614,94	Cfj	Times 6
1.229,89	Cfj	Times 6
614,94	Cfj	Times 6
1.229,89	Cfj	Times 6

IRR/YR

$TIR_{mensual} = 1{,}0948834\%$

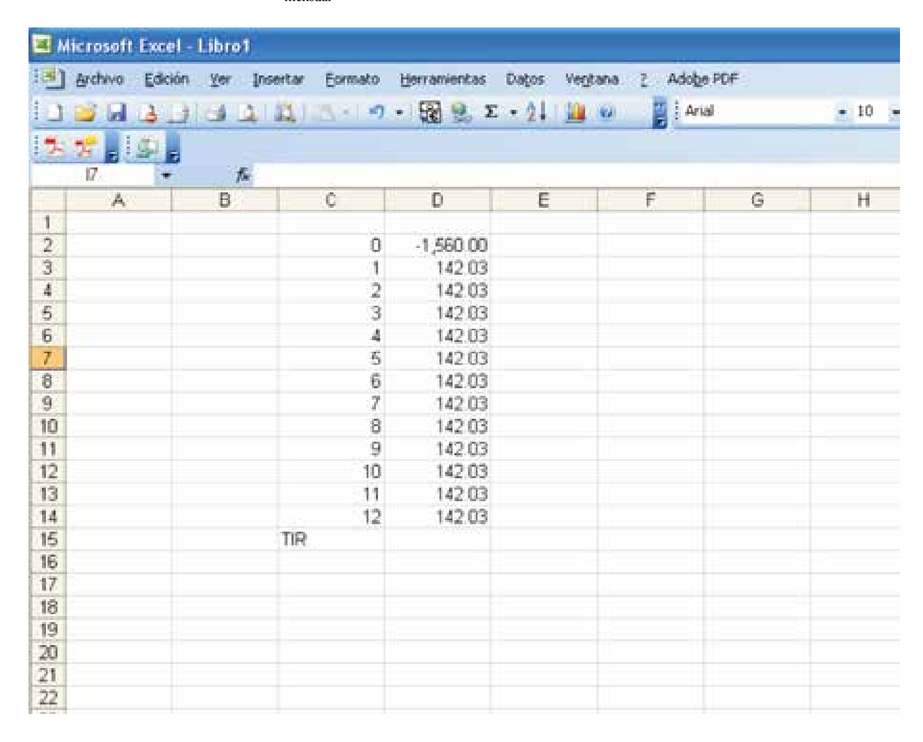
10. Una refrigeradora cuyo valor al contado es US$1.560,00, será financiada con 12 cuotas mensuales de US$142,03. ¿Cuál es el costo financiero anual del crédito?



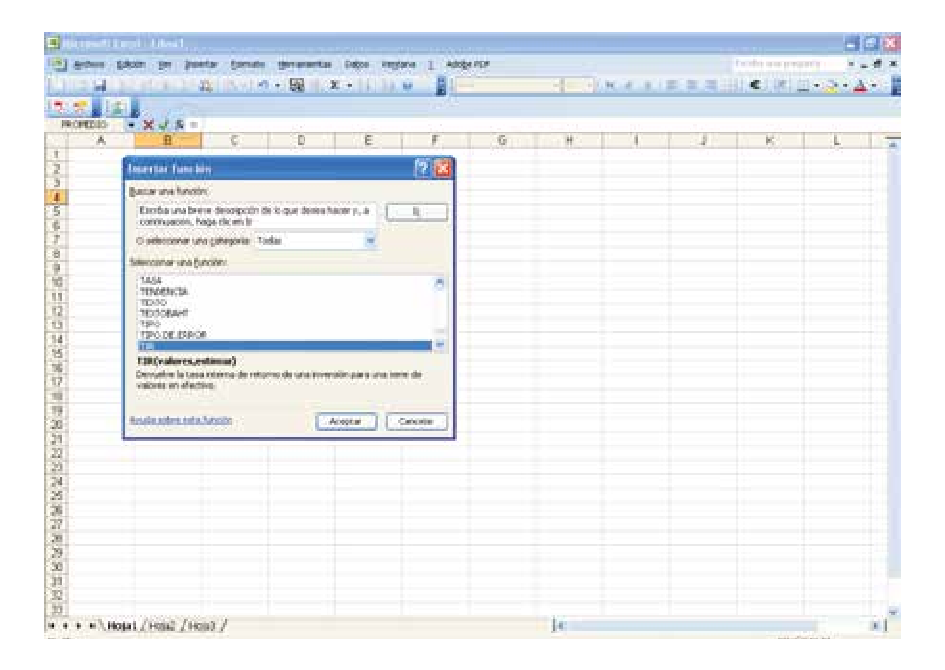
- 1.560,00 Cfj
142,03 Cfj
12 Nj
IRR/YR
$TIR_{mensual} = 1{,}3886\%$
$TEA = (1 + 0{,}013886)^{12} - 1$
$TEA = 17{,}997\%$

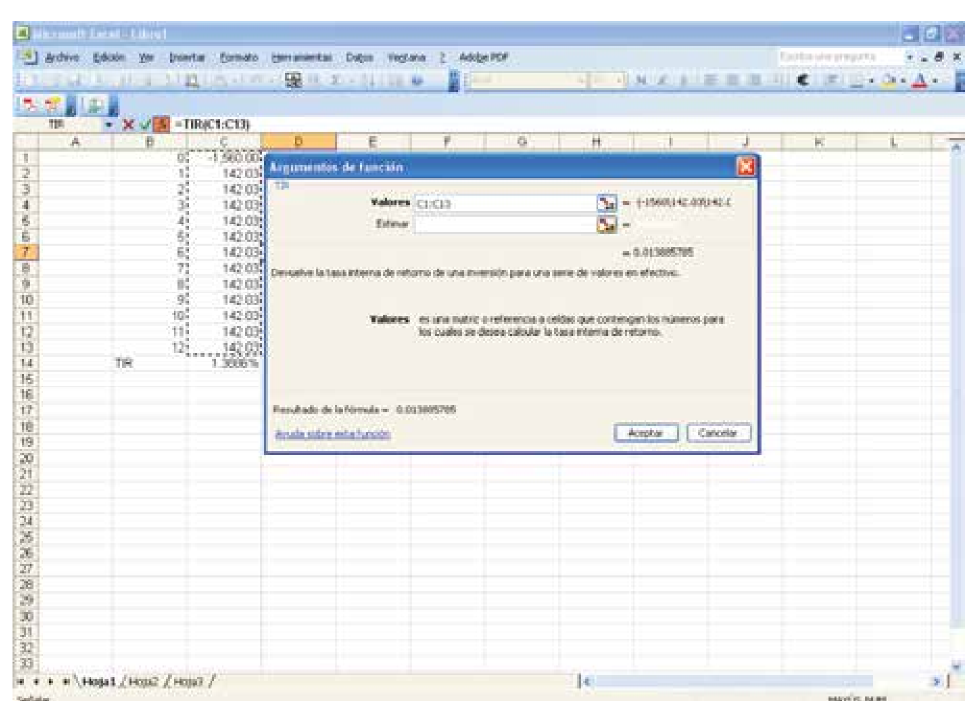
Utilizando una calculadora financiera HP 10 bii de un teléfono celular "smart"

- 1.560,00 Cfj
142,03 Cfj Times 12
IRR/YR
$TIR_{mensual} = 1{,}3886\%$



	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2			0	-1,560.00				
3			1	142.03				
4			2	142.03				
5			3	142.03				
6			4	142.03				
7			5	142.03				
8			6	142.03				
9			7	142.03				
10			8	142.03				
11			9	142.03				
12			10	142.03				
13			11	142.03				
14			12	142.03				
15			TIR					
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								



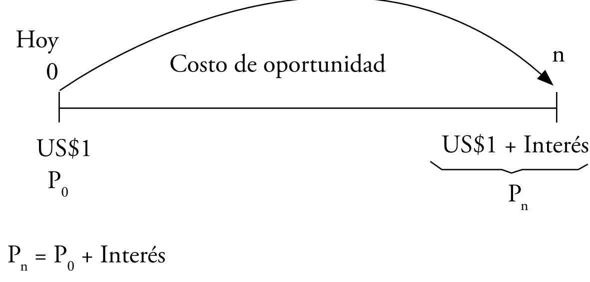


Para calcular la tasa efectiva anual (TEA). el resultado del TIR mensual (1,3885785%) lo elevamos a la potencia de 12.

Para calcular a través de las herramientas financieras del Excel, ingresamos nuevamente por el ícono f_x categoría "matemática y trigonometría", función "potencia.

Valor futuro

Es el monto en el cual un US$1, crecerá durante un periodo específico de tiempo, a un interés compuesto.



$P_n = P_0 + \text{Interés}$

$P_n = P_0 + P_0\,(i)$

$$P_n = P_0\,(1 + i)^n$$

$(1 + i)^n$ = factor de interés compuesto de valor futuro

Ejemplo: Usted ha depositado en un banco local US$1.000,00, en una cuenta de ahorros de un banco que le ofrece una tasa de interés anual del 6%. ¿Cuál es el importe que tendrá al final de cinco años?

Año	Saldo inicial	Interés ganado	Saldo final
1	US$1.000,00	US$60,00	US$1.060,00
2	US$1.060,00	US$63,60	US$1.123,60
3	US$1.123,60	US$67,42	US$1.191,02
4	US$1.191,02	US$71,46	US$1,262,48
5	US$1.262,48	US$75,75	US$1.338,23

$$P_n = P_0\,(1 + i)^n$$

$P_n = \text{US\$}1.000\,(1 + 0{,}06)^5$

$P_n = \text{US\$}1.000\,(1{,}33823)$

$P_n = \text{US\$}1.338{,}23$

Ejemplo: Usted ha depositado en un banco local US$4.500,00, cuya tasa efectiva anual ofrecida es del 3,5%. ¿Cuál es el importe que tendrá al final de dos años?

$$P_n = P_0 \, (1 + i)^n$$

P_n = ? P_0 = US$4.500,00 n = 2 años

P_n = US$4.500,00 (1 + 0,035) = US$4.657,50

P_n = US$4.657,50 (1 + 0,035) = US$4.820,51

o

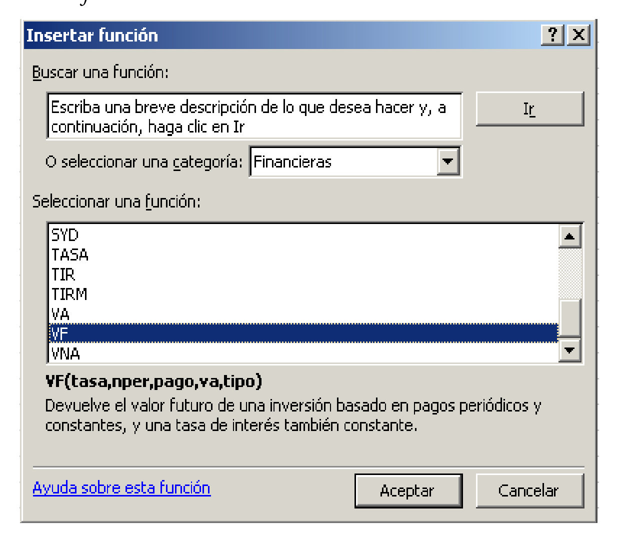
P_n = US$4.500,00 $(1 + 0{,}035)^2$ = US$4.820,51

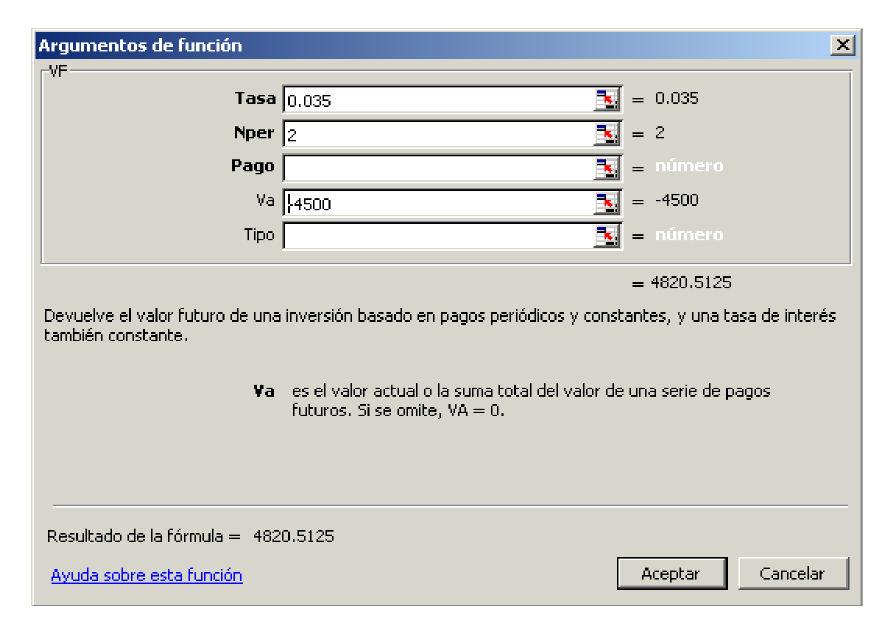
Utilizando una calculadora financiera

N	Número de periodos del interés compuesto
I/YR	Tasa de interés del periodo
FV	Valor futuro
PV	Valor presente
PMT	Pagos periódicos, siempre y cuando los pagos sean iguales

Ingresar a la calculadora 2 [N] 3,5 [I/YR] 4.500 [PV] [FV] = 4.820,51

Utilizando las herramientas financieras del Excel





Diferencia entre el interés compuesto y el interés simple

El interés que se obtiene al calcular el interés simple no se capitaliza, es decir, no forma parte del nuevo capital.

Retomamos el primer ejemplo del depósito de US$1.000,00, a una tasa del 6% anual, para ilustrar la diferencia entre el interés simple y el compuesto:

Interés simple

Año 1	US$1.000,00 × 0,06 = US$60,00
Año 2	US$1.000,00 × 0,06 = US$60,00
Año 3	US$1.000,00 × 0,06 = US$60,00
Año 4	US$1.000,00 × 0,06 = US$60,00
Año 5	US$1.000,00 × 0,06 = US$60,00

Total de intereses en los cinco años = US$300

Interés compuesto

P_n = US$1.000,00 (1 + 0,06) = US$1.060,00

P_n = US$1.060,00 (1 + 0,06) = US$1.123,60

P_n = US$1.123,60 (1 + 0,06) = US$1.192,02

P_n = US$1.192,02 (1 + 0,06) = US$1.262,48

P_n = US$1.262,48 (1 + 0,06) = US$1.338,23

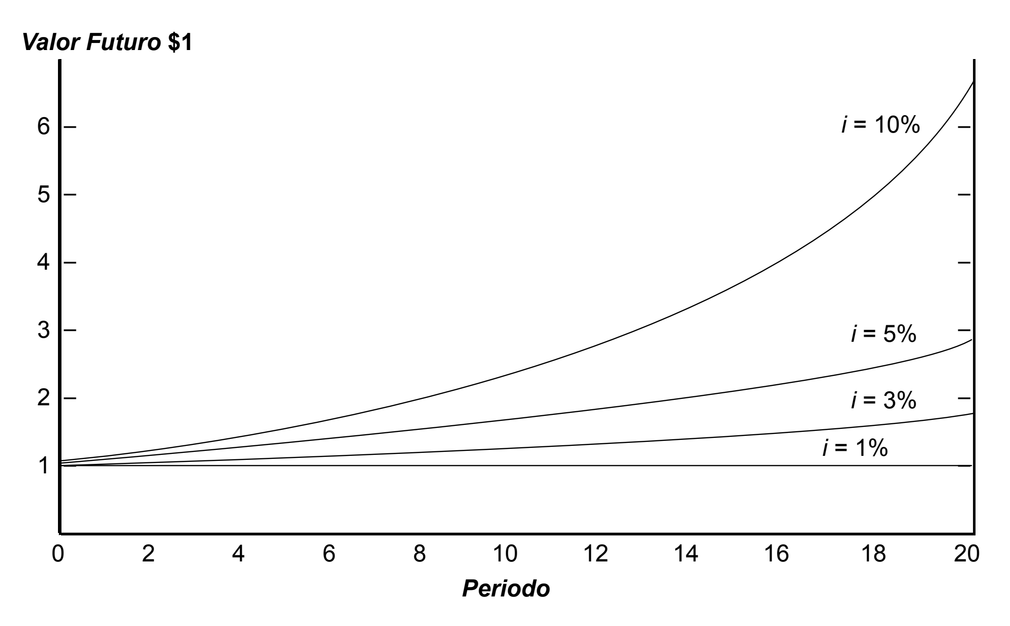
Total de intereses en cinco años US$338,23

Utilizando una calculadora financiera

Ingresar a la calculadora 5 [N] 6 [I/YR] 1.000,00 [PV] [FV] = 1.338,23

Como se aprecia, la diferencia entre el interés simple y el interés compuesto en nuestro ejemplo es únicamente de US$38,23 en los cinco años.

El valor futuro de un monto inicial crece rápidamente en el tiempo, con el interés compuesto, el importe sobre el cual debe calcularse el interés va creciendo más en el tiempo, eso se puede ilustrar cuando calculamos el valor futuro de US$ 1 a través del interés compuesto.



Valor futuro con periodos de capitalización en un año

Tasa nominal (J)

$$P_n = P_0\left(1 + \frac{J}{m}\right)^{mn}$$

m = número de veces que se capitaliza una tasa de interés en un año (360 días)

n = número de años

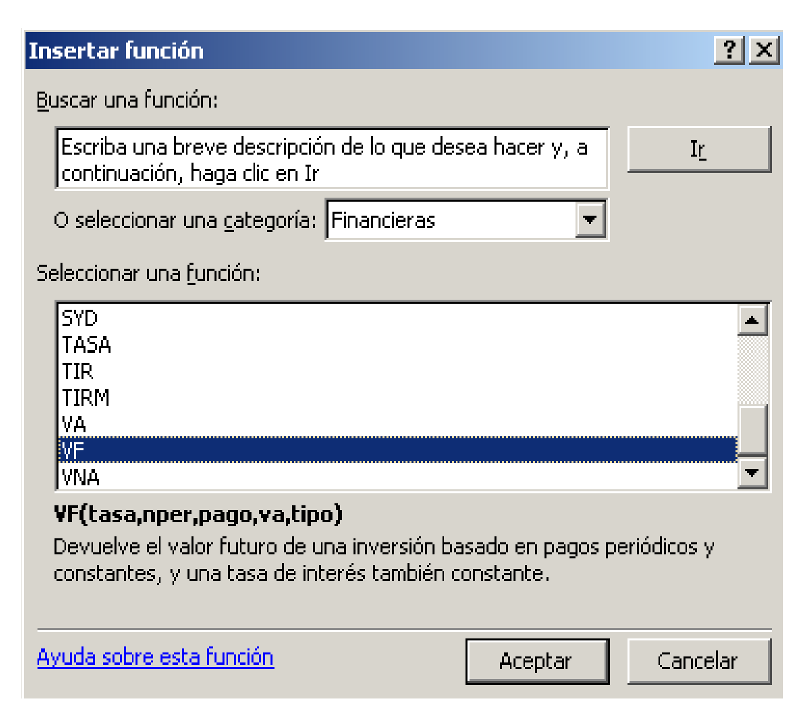
Ejemplo: Un certificado de depósito por US$3.000,00 se vence dentro de dos años, que gana una tasa de interés nominal del 6%, con capitalización diaria, ¿Cuál es el importe que se tendrá al final del periodo?

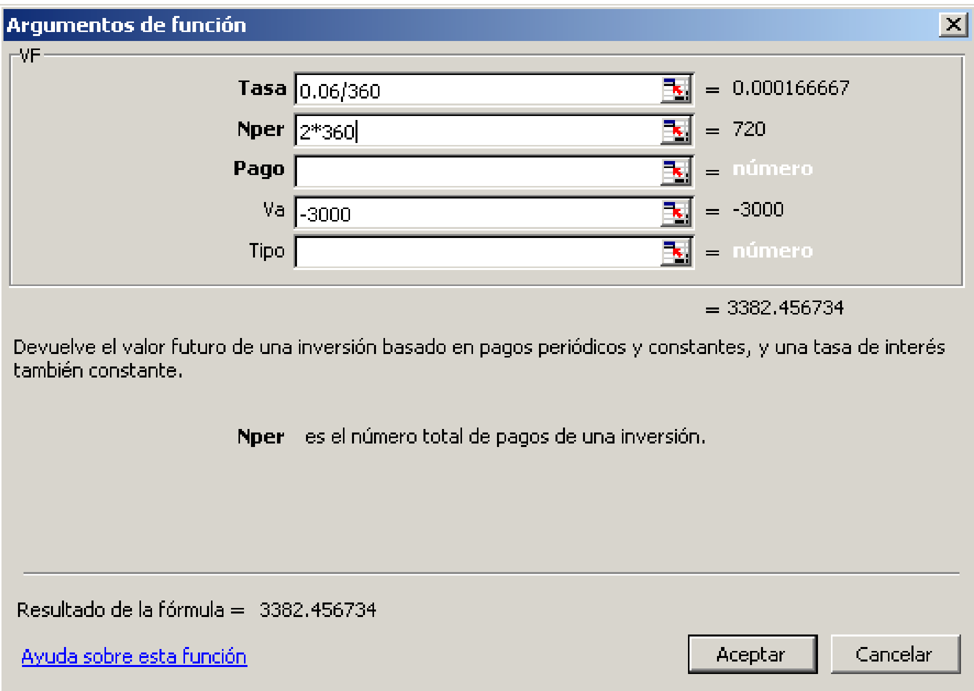
P_0 = US$3.000,00 J = 0,06 n = 2 m = 360 P_n = ¿?

$$P_n = P_0\left(1 + \frac{J}{m}\right)^{mn}$$

$$P_n = \text{US\$3.000,00}\left(1 + \frac{0,06}{360}\right)^{2(360)}$$

$$P_n = \text{US\$3.382,46}$$


Insertar función
Buscar una función:
Escriba una breve descripción de lo que desea hacer y, a continuación, haga clic en Ir
Ir
O seleccionar una categoría: Financieras
Seleccionar una función:
SYD
TASA
TIR
TIRM
VA
VF
VNA
VF(tasa,nper,pago,va,tipo)
Devuelve el valor futuro de una inversión basado en pagos periódicos y constantes, y una tasa de interés también constante.
Ayuda sobre esta función
Aceptar
Cancelar


Argumentos de función
VF
Tasa 0.06/360 = 0.000166667
Nper 2*360 = 720
Pago = número
Va -3000 = -3000
Tipo = número
= 3382.456734
Devuelve el valor futuro de una inversión basado en pagos periódicos y constantes, y una tasa de interés también constante.
Nper es el número total de pagos de una inversión.
Resultado de la fórmula = 3382.456734
Ayuda sobre esta función
Aceptar
Cancelar

Tasa efectiva (i)

$$P_n = P_0 (1 + i)^n$$

$$P_n = P_0 (1 + i)^{d/t}$$

(i) TEA es una tasa efectiva anual para un periodo de 360 días.

La tasa equivalente requerida es para un periodo determinado.

Dado que m = días requeridos ÷ días que está expresada la TEA.

d = días requeridos de la tasa equivalente o factor de interés vencido

t = días en que está expresada la tasa de interés efectiva

Ejemplo: Un banco ofrece, en sus cuentas de ahorros, una tasa efectiva anual del 5%. Si usted ha depositado hoy US$1.500,00, ¿cuánto tendrá al final de 183 días?

P_0 = US$1.500,00 P_n = ?? i = 0,05 t = 360 d = 183 días

$$P_{n_{183}} = \text{US\$}1.500{,}00\,(1 + 0{,}05)^{183/360} = \text{US\$}1.537{,}67$$

El periodo de tiempo solicitado, se ha dividido entre 360, dado que la tasa efectiva anual (TEA) tiene una base de 360 días.

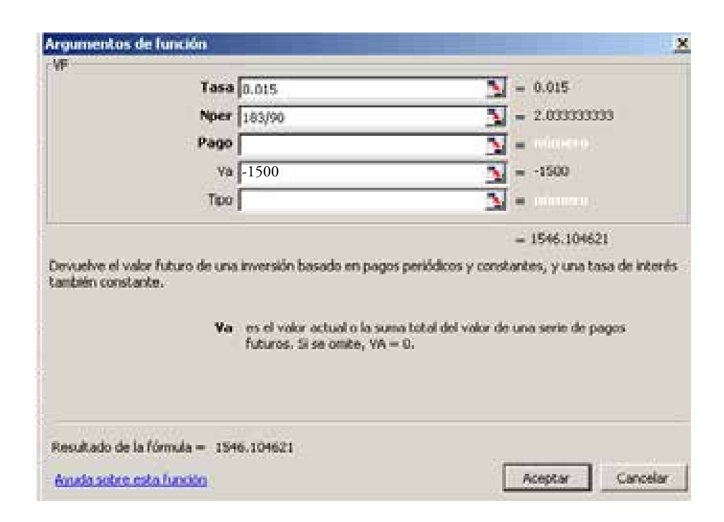


Ejemplo: Un banco ofrece en sus cuentas de ahorros una tasa efectiva trimestral del 1,5%. Si usted ha depositado hoy US$1.500,00, ¿cuánto tendrá al final de 183 días?

P_0 = 1.500,00 P_n = ?? i = 0,015 n = 90 d = 183 días

$$P_{n_{183}} = \text{US\$}1.500{,}00\,(1 + 0{,}015)^{183/90} = \text{US\$}1.546{,}10$$

En este caso el periodo de tiempo solicitado, se ha dividido entre 90, dado que la tasa efectiva trimestral (TET) tiene una base de 90 días.


Argumentos de función
VF
Tasa 0.015 = 0.015
Nper 183/90 = 2.033333333
Pago = número
Va -1500 = -1500
Tipo = número
= 1546.104621
Devuelve el valor futuro de una inversión basado en pagos periódicos y constantes, y una tasa de interés también constante.
Va es el valor actual o la suma total del valor de una serie de pagos futuros. Si se omite, VA = 0.
Resultado de la fórmula = 1546.104621
Ayuda sobre esta función
Aceptar
Cancelar

Ejercicios

1. Usted cuenta con un certificado de depósito por US$7.500,00, emitido por un banco local que le ofrece una tasa efectiva anual (TEA) del 5%, ¿Si el certificado se vence al final de los siguientes periodos, ¿cuál es el importe a cobrar?
   a. 5 años
   b. 2 años 6 meses
   c. 124 días
   d. 32 días
   e. 1.040 días

   Solución:

   a. 5 años
   $P_n = P_0 (1 + i)^n$
   P_n = ¿? P_0 = US$7.500,00 n = 5 años
   P_n = US$7.500,00 $(1 + 0{,}05)^5$
   P_n = US$9.572,11

   b. 2 años, 6meses
   $P_n = P_0 (1 + i)^n$
   P_n = ¿? P_0 = US$ 7.500,00 n = 2,5 años
   P_n = US$7.500,00 $(1 + 0{,}05)^{2.5}$
   P_n = US$8.472,95

   c. 124 días
   $P_n = P_0 (1 + i)^n$
   P_n = ¿? P_0 = US$7.500,00 n = 124 días
   P_n = US$7.500,00 $(1 + 0{,}05)^{124/360}$
   P_n = US$7.627,11

   d. 32 días
   $P_n = P_0 (1 + i)^n$
   P_n = ¿? P_0 = US$7.500,00 n = 32 días
   P_n = US$7.500,00 $(1 + 0{,}05)^{32/360}$
   P_n = US$7.532,60

   e. 1.040 días
   $P_n = P_0 (1 + i)^n$
   P_n = ¿? P_0 = US$7.500,00 n = 1.040 días
   P_n = US$7.500,00 $(1 + 0{,}05)^{1.040/360}$
   P_n = US$8.635,25

2. Una empresa solicitó un préstamo bancario por US$10.000,00, con vencimiento a 90 días, si la tasa efectiva anual es de 16% ¿cuál es el importe que se debe cancelar al vencimiento?

   $P_n = P_0 (1 + i)^n$

   P_n = ¿? P_0 = US$10.000,00 n = 90 días

   P_n = US$10.000,00 $(1 + 0{,}16)^{90/360}$

   P_n = US$ 10.378,02

3. Un banco ofrece en sus cuentas de ahorros tasas efectivas mensuales (TEM) de 1,04%. Si usted deposita hoy US$4.560,00, ¿cuál es el importe que podrá retirar después de los siguiente periodos?

   a. 14 días
   b. 45 días
   c. 120 días
   d. 1.245 días

   Solución:

   Como se observa, la base de la tasa efectiva ya no es de 360 días, sino de 30 días (tasa efectiva mensual). Por lo tanto, el denominador de nuestro exponente será 30.

   a. 14 días

      $P_n = P_0 (1 + i)^n$

      P_n = ¿? P_0 = US$4.560,00 n = 14 días i = 0,0104

      P_n = US$4.560,00 $(1 + 0{,}0104)^{14/30}$

      P_n = US$4.582,07

   b. 45 días

      $P_n = P_0 (1 + i)^n$

      P_n = ¿? P_0 = US$4.560,00 n = 45 días i = 0,0104

      P_n = US$4.560,00 $(1 + 0{,}0104)^{45/30}$

      P_n = US$4.631,32

   c. 120 días

      $P_n = P_0 (1 + i)^n$

      P_n = ¿? P_0 = US$4.560,00 n = 120 días i = 0,0104

      P_n = US$4.560,00 $(1 + 0{,}0104)^{120/30}$

      P_n = US$4.752,68

   d. 1.245 días

      $P_n = P_0 (1 + i)^n$

      P_n = ¿? P_0 = US$4.560,00 n = 1.245 días

      P_n = US$4.560,00 $(1 + 0{,}0104)^{1245/30}$

      P_n = US$7.005,49

4. Usted ha depositado en un banco local US$6.850,00 con una TEA del 4%. ¿Cuál es el importe que usted tendrá después de 720 días?

   P_n = ¿? P_o = US$6.850,00 n = 720 días i = 0,04

   $P_n = P_0 (1 + i)^n$

   P_n = US$6.850,00 $(1 + 0{,}04)^{720/360}$

   P_n = US$7.408,96

5. Usted cuenta con un certificado en moneda extranjera por US$12,000,00. Si este se vence dentro de 102 días, ¿cuál es el importe a liquidar (principal más intereses)? Esto si se asume que las tasas de interés que ofrece el banco son las siguientes:

   P_n = ¿? P_o = US$12.000,00 n = 102 días i = 0,0198

   a. TEM 1,98%

      $P_n = P_0 (1 + i)^n$

      P_n = US$12.000,00 $(1 + 0{,}0198)^{102/30}$

      P_n = US$12.827,21

   b. TET 2,45%

      $P_n = P_0 (1 + i)^n$

      P_n = US$12.000,00 $(1 + 0{,}0245)^{102/90}$

      P_n = US$12.333,74

   c. TES 3,75%

      $P_n = P_0 (1 + i)^n$

      P_n = US$12.000,00 $(1 + 0{,}0375)^{102/180}$

      P_n = US$12.252,96

   d. TEM 0,98%

      $P_n = P_0 (1 + i)^n$

      P_n = US$12.000,00 $(1 + 0{,}0098)^{102/30}$

      P_n = US$12.404,56

6. ¿En cuánto tiempo un importe de dinero se puede duplicar si la rentabilidad que le ofrece un fondo de pensiones es del 5%?

   $P_n = 2 P_0$

   $P_n = P_0 (1 + i)^n$

   La duplicación ocurre cuando $(1 + i)^n = 2$

   Al 5% $(1 + 0{,}05)^n = 2$

   Utilizando logaritmo:

   nlog1,05 = log2

   = Log 2 ÷ Log (1,05) = 14,21 años

7. Un banco ofrece en sus cuentas de ahorros una tasa nominal anual del 4%, con capitalización diaria. Si usted deposita hoy US$1.500,00 y lo retira dentro de dos años. ¿Cuál es el importe al final de dicho periodo?

$$P_n = P_o\left(1 + \frac{J}{m}\right)^{mn}$$

Pn = ¿? J = 4% o 0,04 m = 360 n = 2

$$P_n = 1{,}500{,}00\left(1 + \frac{0{,}04}{360}\right)^{360(2)}$$

P_n = US$1.624,92

8. Usted invirtió en un fondo mutuo US$20.000,00 el 1 de enero de 1987, el cual que creció a US$65.780,00 al 31 de diciembre del 2007. ¿Cuál fue la rentabilidad obtenida durante los 20 años?

P_0 = US$20.000,00

P_n = US$65.780,00

i = ¿?

n = 20

$P_n = P_0\,(1 + i)^n$

US$65.780,00 = US$20.000,00 $(1 + i)^{20}$

$$1 + i = \left(\frac{65.780{,}00}{20.000{,}00}\right)^{1/20}$$

$$i = \left(\frac{US\$65.780{,}00}{US\$20.000{,}00}\right)^{1/20} - 1 = 0{,}0613 = 6{,}13\%$$

9. Asuma los datos del ejercicio 8 y considere en sus cálculos que la capitalización es mensual. ¿Cuál es el importe que tendrá ahora al final de dicho periodo?

$$P_n = P_o\left(1 + \frac{J}{m}\right)^{mn}$$

P_n = ¿? J = 4% o 0,04 m = 12 n = 2

$$P_n = US\$1500{,}00\left(1 + \frac{0{,}04}{12}\right)^{12(2)}$$

P_n = US$1.624,71

10. Un certificado bancario por US$3.500,00, se vence dentro de 90 dias y ofrece una TEA del 2,3% ¿Cuál es el importe de intereses que ganará?

$P_n = 3.500{,}00\,(1 + 0{,}023)^{90/360}$

P_n = 3.519,95

11. El fondo de inversiones del banco A le ofrece un rendimiento equivalente a una tasa nominal anual del 11%, con capitalización diaria. En tanto, que el fondo de inversiones del banco B, ofrece el 11,5%, con capitalización mensual. ¿Cuál de los fondos le ofrece una mayor rentabilidad?

Banco A

m = 360

Asumir que $P_0 = 1$ y $n = 1$

$$P_n = 1\left(1 + \frac{0,11}{360}\right)^{360} = 1,116259$$

1,116259 - 1 = 0,116259

11,6259%

Banco B

m = 12

Asumir que $P_0 = 1$ y $n = 1$

$$P_n = 1\left(1 + \frac{0,115}{12}\right)^{12} = 1,121259$$

1,121259 - 1 = 0,121259 = 12,1259%

12. Un padre de familia, está preocupado sobre la educación universitaria de su hijo en el futuro. Si al niño le faltan 17 años para el inicio de sus clases en la universidad y sus padres deciden depositar en una cuenta de ahorros US$3.600,00, que le ofrece una tasa de interés anual del 4,5%, ¿cuánto será el monto que tendrá cuando el tenga 12 años y cuanto tendrá cuando el cumpla 17 años?

a. A los 12 años

$P_n = P_0 (1 + i)^n$

$P_n = ¿?$ $P_0 =$ US$3.600,00 $n = 12$ años $i = 0,045$

$P_n = 3.600,00(1 + 0,045)^{12}$

$P_{12} =$ US$6.105,17

b. A los 17 años

$P_n = P_0 (1 + i)^n$

$P_n = ¿?$ $P_0 =$ US$3.600,00 $n = 17$ años $i = 0,045$

$P_n = 3.600,00 (1 + 0,045)^{17}$

$P_{17} =$ US$7.608,16

13. Hace diez años usted adquirió un inmueble en US$25.000,00, hoy vale US$55.000,00. ¿Cuál fue el rendimiento en dicho periodo?

P_0 = US$25.000,00

P_n = US$55.000,00

i = ¿?

n = 10

$P_n = P_0 (1 + i)^n$

$55.000,00 = 25.000,00 (1 + i)^{10}$

$$i = \left(\frac{55.000}{25.000}\right)^{1/10} - 1 = 0,082037$$

i = 8,2037%

14. Usted cuenta con US$24.560,00 producto de la venta de un inmueble, si dicho monto lo invierte en un fondo de inversión que le ofrece una rendimiento anual equivalente a una tasa nominal anual del 10%, con capitalización cada 90 días, ¿cuál es el importe que tendrá después de cinco años?

$$P_n = P_0\left(1 + \frac{J}{m}\right)^{mn}$$

P_n = ¿? J = 10% o 0,10 m = 4 n = 5

$$P_{n_5} = 24.560,00\left(1 + \frac{0,10}{4}\right)^{4(5)}$$

P_{n_5} = 40.244,42

15. Un certificado en moneda extranjera por US$5.500,00, ofrece una tasa efectiva trimestral (TET) de 2,4%. Si dicho certificado se vence dentro de 45 días, ¿cuál es importe total a dicha fecha?

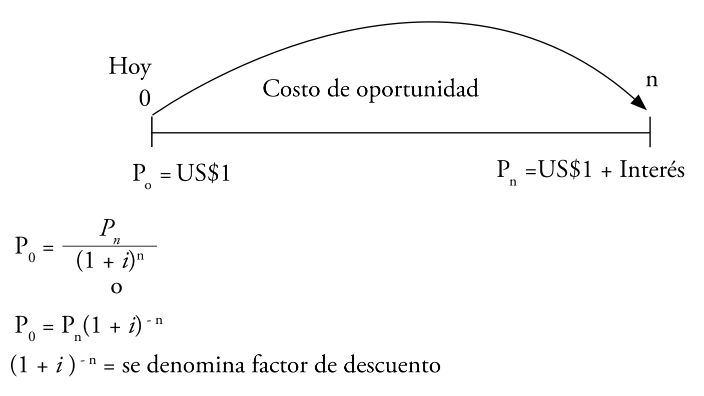
P_n = ¿? i = TET = 0,024 P_0 = US$5.500,00 n = 45 días

$P_n = \text{US\$}5.500,00(1 + 0,024)^{45/90}$

P_n = US$5.565,61

Valor actual

También se le denomina valor presente o proceso de descuento (convertir los importes futuros al presente). Muchas de las decisiones que las personas o las empresas llevan acabo, requieren una negociación entre un dinero de valor actual y un dinero de valor futuro. Nosotros necesitamos conocer, cuánto del dinero que se recibirá en el futuro vale a términos de hoy, para lo cual necesitamos utilizar una tasa de descuento (costo de oportunidad).



$$P_0 = \frac{P_n}{(1 + i)^n}$$

o

$$P_0 = P_n(1 + i)^{-n}$$

$(1 + i)^{-n}$ = se denomina factor de descuento

Ejemplo: A cuánto equivale hoy US$12.000,00, que usted recibirá dentro de 5 años, si la tasa de descuento (costo de oportunidad) de similar riesgo es equivalente a una tasa efectiva anual del 14%?

$P_0 = P_n (1 + i)^{-n}$

P_0 = ¿? P_n = 12.000,00 i = 14% o 0,14 n = 5

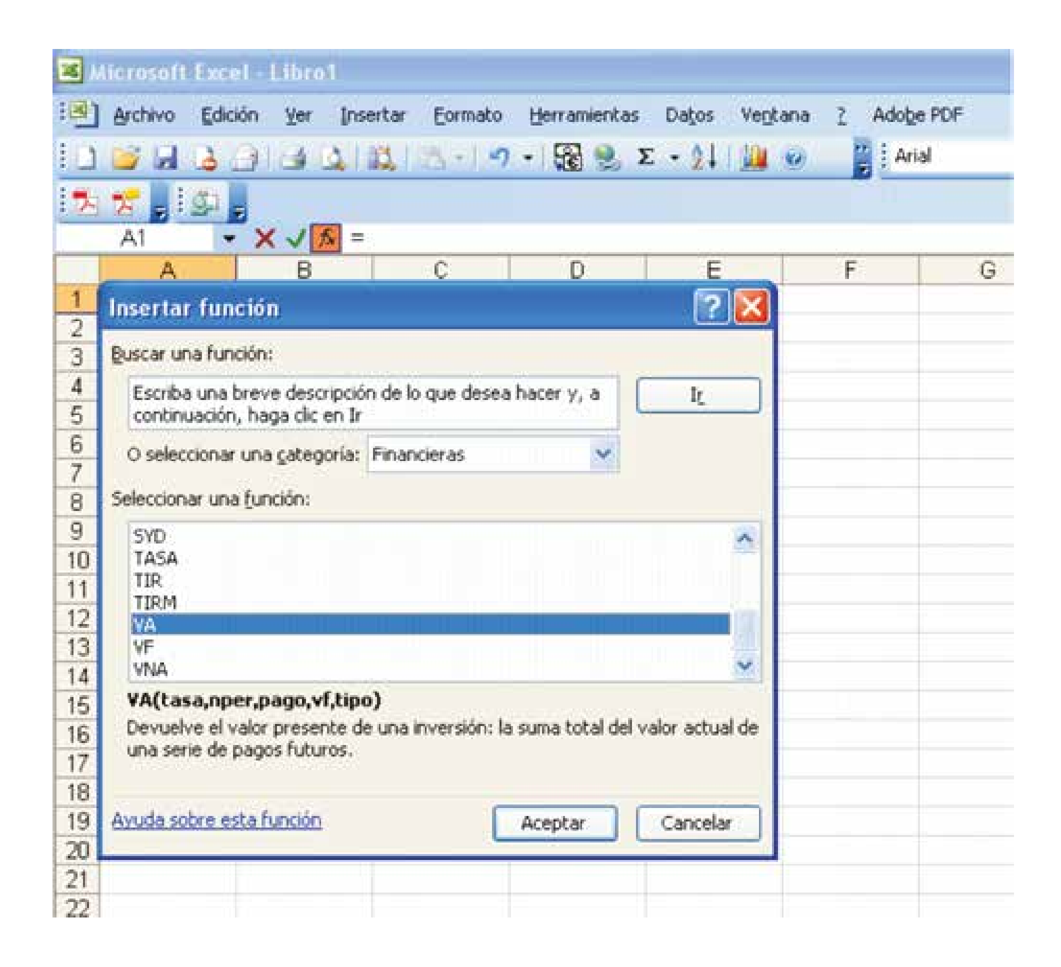
P_{0_5} = US$12.000,00 $(1 + 0{,}14)^{-5}$

P_{0_5} = US$6.232,42

Si utilizamo una calculadora financiera, tenemos:

Ingresar a la calculadora 5 **N** 14 **I/YR** 12.000,00 **FV** **PV** = US$6.232,42

Si utilizamos las herramientas del Excel tenemos:



Microsoft Excel - Libro1
Archivo
Edición
Ver
Insertar
Formato
Herramientas
Datos
Ventana
?
Adobe PDF
Arial
A1
=
Insertar función
Buscar una función:
Escriba una breve descripción de lo que desea hacer y, a continuación, haga clic en Ir
Ir
O seleccionar una categoría:
Financieras
Seleccionar una función:
SYD
TASA
TIR
TIRM
VA
VF
VNA
VA(tasa,nper,pago,vf,tipo)
Devuelve el valor presente de una inversión: la suma total del valor actual de una serie de pagos futuros.
Ayuda sobre esta función
Aceptar
Cancelar

Microsoft Excel - Libro1

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ?

VA =VA(14%,5,,-12000)

Argumentos de función

VA

Tasa	14%	=	0.14
Nper	5	=	5
Pago		=	número
Vf	-12000	=	-12000
Tipo		=	número

= 6232.423972

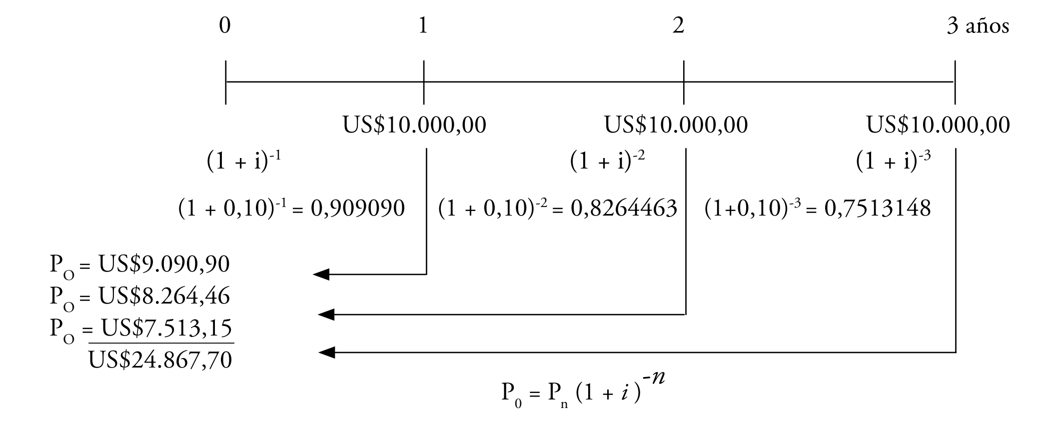
Devuelve el valor presente de una inversión: la suma total del valor actual de una serie de pagos futuros.

Vf es el valor futuro o saldo en efectivo que se desea lograr después de efectuar el último pago.

Resultado de la fórmula = 6232.423972

Ayuda sobre esta función Aceptar Cancelar

Ejemplo: En los próximos tres años usted recibirá US$10.000,00 anualmente, por concepto de utilidades. Si su costo de oportunidad es equivalente a una tasa efectiva anual del 10%, ¿a cuánto equivalen hoy dichos montos?



$$P_0 = \text{US\$}10.000{,}00\ (1 + 0{,}10)^{-1}$$
$$P_0 = \text{US\$}10.000{,}00\ (0{,}9090909) = 9.090{,}90$$
$$P_0 = \text{US\$}10.000{,}00\ (1 + 0{,}10)^{-2}$$
$$P_0 = \text{US\$}10.000{,}00\ (0{,}8264463) = 8.264{,}46$$
$$P_0 = \text{US\$}10.000{,}00\ (1 + 0{,}10)^{-3}$$
$$P_0 = \text{US\$}10.000{,}00\ (0{,}7513148) = 7.513{,}15$$

Otra forma de expresar:

$$\text{Valor actual} = \frac{\text{US\$}10.000{,}00}{(1 + 0{,}10)^1} + \frac{\text{US\$}10.000{,}00}{(1 + 0{,}10)^2} + \frac{\text{US\$}10.000{,}00}{(1 + 0{,}10)^3} = 24.868{,}52$$

Utilizando la calculadora financiera

Utilizaremos la función financiera del valor actual neto (VAN o VNA)

0 Cfj
10.000,00 Cfj
3 Nj
10 I/Y
NPV o *VNA*
Valor actual de los flujos = 24.868,52

Utilizando una calculadora financiera HP 10 bii de un teléfono celular "smart"

0 Cfj
10.000,00 Cfj
10 I/Y
NPV

Utilizando las herramientas financieras del Excel

Utilizaremos la función financiera del valor actual neto (*VAN*) O (*VNA*)

Microsoft Excel - Calculos

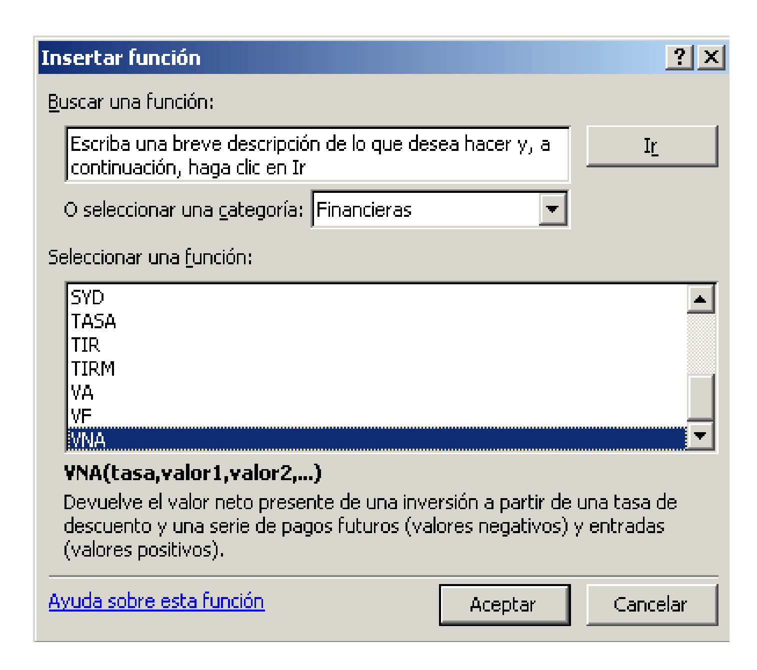
Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos

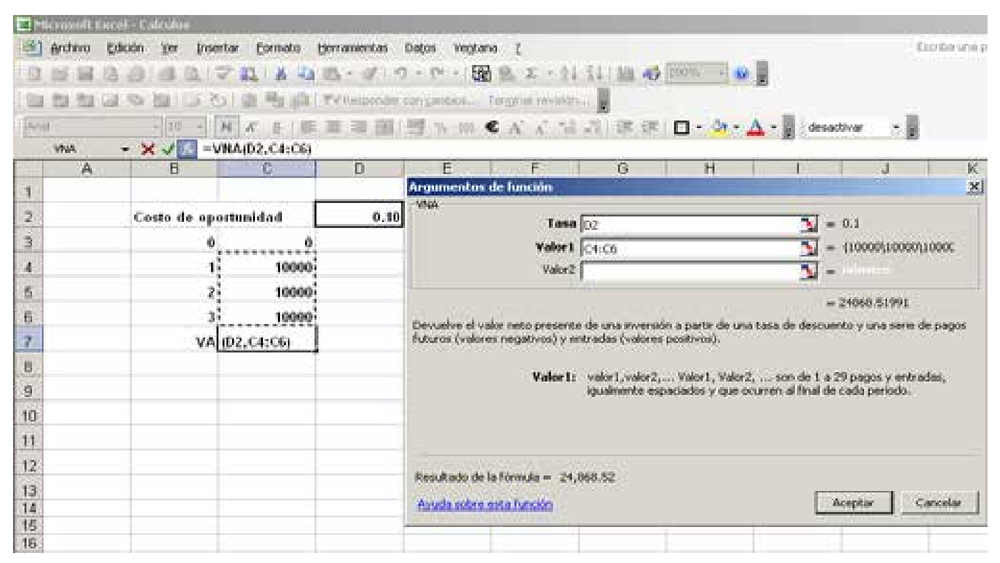
Responder con cambi

Arial 10 N K S %

D2 fx 0.1

	A	B	C	D	E
1					
2		Costo de oportunidad		0.10	
3		0	0		
4		1	10000		
5		2	10000		
6		3	10000		
7		VA	24,868.52		
8					
9					


Insertar función
Buscar una función:
Escriba una breve descripción de lo que desea hacer y, a continuación, haga clic en Ir
Ir
O seleccionar una categoría: Financieras
Seleccionar una función:
SYD
TASA
TIR
TIRM
VA
VF
VNA
VNA(tasa,valor1,valor2,...)
Devuelve el valor neto presente de una inversión a partir de una tasa de descuento y una serie de pagos futuros (valores negativos) y entradas (valores positivos).
Ayuda sobre esta función
Aceptar
Cancelar


=VNA(D2,C4:C6)
Costo de oportunidad
0.10
10000
10000
10000
VA
(D2,C4:C6)
Argumentos de función
Tasa
Valor1
Valor2
= 0.1
Devuelve el valor neto presente de una inversión a partir de una tasa de descuento y una serie de pagos futuros (valores negativos) y entradas (valores positivos).
Resultado de la fórmula = 24,868.52
Ayuda sobre esta función
Aceptar
Cancelar

Argumentos de función

VNA

Tasa D2 = 0.1

Valor1 C4:C6 = {10000\10000\1000C

Valor2 = número

= 24868.51991

Devuelve el valor neto presente de una inversión a partir de una tasa de descuento y una serie de pagos futuros (valores negativos) y entradas (valores positivos).

Valor1: valor1,valor2,... Valor1, Valor2, ... son de 1 a 29 pagos y entradas, igualmente espaciados y que ocurren al final de cada período.

Resultado de la fórmula = 24868.51991

Ayuda sobre esta función — Aceptar — Cancelar

Ejemplo: Usted adquiere hoy un inmueble valorizado en US$28.000,00 y estima que dentro de diez años, este pueda ser vendido en US$48.000,00. De no adquirir el inmueble, usted puede invertir ese dinero en un negocio de similar riesgo que le ofrece el 12% de interés efectivo anual.

P_0 = US$28.000,00 P_n = US$48.000,00 i = 12% o 0,12 n = 10

Alternativa solución I

Capitalizar los US$28.000,00 a diez años a una tasa del 12%. En este caso utilizamos la fórmula del valor futuro:

$$P_n = P_0 (1 + i)^n$$

$$P_n = 28.000,00\ (1 + 0,12)^{10}$$

$$P_n = \text{US\$ } 86.963,75$$

Utilizando una calculadora financiera HP 10 bii de un teléfono celular "smart"

Ingresar a la calculadora 10 [N] 12 [I/YR] 28.000,00 [PV] [FV] = 86.963,75

Utilizando las herramientas financieras del Excel: función (VF)

Argumentos de función

VF

Tasa	D8	=	0.12
Nper	D10	=	10
Pago		=	número
Va	-D7	=	-28000
Tipo		=	número

= 86963.74983

Devuelve el valor futuro de una inversión basado en pagos periódicos y constantes, y una tasa de interés también constante.

Va es el valor actual o la suma total del valor de una serie de pagos futuros. Si se omite, VA = 0.

Resultado de la fórmula = 86963.74983

Ayuda sobre esta función Aceptar Cancelar

Alternativa de solución II

Determinamos el valor presente de los US$48.000,00 que se espera recibir dentro de diez años:

$$P_0 = P_n\,(1 + i)^{-n}$$

$$P_0 = 48.000{,}00\,(1 + 0{,}12)^{-10}$$

$$P_0 = \text{US\$}15.454{,}72$$

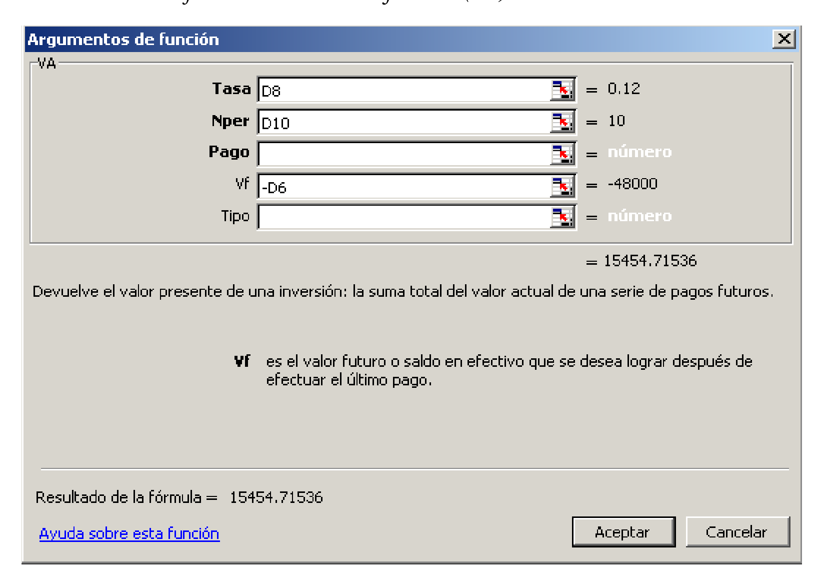
Utilizando una calculadora financiera

Ingresar a la calculadora 10 [N] 12 [I/YR] 48.000,00 [FV] [PV] = 15.454,72

Utilizando una calculadora financiera 10 bii de un teléfono celular "smart"

Ingresar a la calculadora 10 [N] 12 [I/YR] 48.000,00 [FV] [PV] = 15.454,72

Utilizando las herramientas financieras del Excel: función (VA)



US$15.454,72 es lo máximo que usted estaría dispuesto a pagar hoy por el inmueble, si desea obtener US$48.000,00 dentro de diez años. ¿Por qué? Si usted invierte US$15.454,72 en alguna alternativa que le ofrece el 12% anual, tendrá después de diez años el importe de US$48.000,00. Por lo tanto, no es conveniente hacer la compra del inmueble pagando hoy US$28.000,00.

Ejercicios

1. ¿A cuánto equivale hoy US$23,520,00 que los recibirá dentro de siete años, si su costo de oportunidad es equivalente a una tasa de interés anual del 14%?

   $P_n = 23.520,00$ $P_0 = ¿?$ $i = 0,14$ $n = 7$ años

   $P_0 = P_n\ (1 + i)^{-n}$

   $P_0 = US\$23.520,00\ (1 + 0,14)^{-7}$

   $P_0 = US\$9.399,47$

2. ¿Cuánto debe depositar hoy en una cuenta de ahorros que le ofrece una tasa de interés anual del 4,5%, si dentro de tres años desea contar con US$10.450,00?

   $P_n = 10.450,00$ $P_0 = ¿?$ $i = 0,045$ $n = 3$ años

   $P_0 = P_n\ (1 + i)^{-n}$

   $P_0 = US\$10.450,00\ (1 + 0,045)^{-3}$

   $P_0 = US\$9.157,30$

3. Usted desea contar con US$45.000,00 dentro de 15 años, con la finalidad de adquirir un inmueble, si un banco local esta ofreciendo en sus certificados de ahorros a largo plazo una tasa efectiva anual (TEA) del 7% ¿cuánto debería depositar hoy, si desea contar con dicho monto?

   $P_n = 45.000,00$ $P_0 = ¿?$ $i = 0,07$ $n = 15$ años

   $P_0 = P_n\ (1 + i)^{-n}$

   $P_0 = US\$45.000,00\ (1 + 0,07)^{-15}$

   $P_0 = US\$16.310,07$

4. ¿A cuánto equivale hoy US$15.460,00, que los recibirá dentro de cuatro años, si su costo de oportunidad es equivalente a una tasa nominal anual (J) del 12% y la capitalización es diaria?

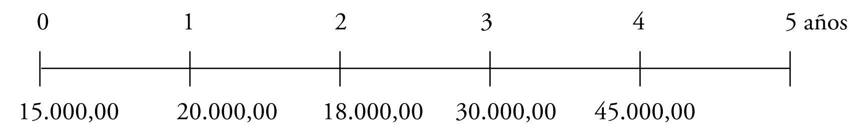
   $P_n = 15.460,00$ $P_0 = ¿?$ $J = 0,12$ $n = 4$ años $m = 360$

   $$P_0 = P_n \left(1 + \frac{J}{m}\right)^{-mn}$$

   $$P_0 = US\$15.460,00 \left(1 + \frac{0,12}{360}\right)^{-4(360)}$$

   $P_0 = US\$9.567,16$

5. Se le está ofreciendo un negocio, que los próximos cinco años, le ofrecerá flujos de caja anuales de US$15.000,00 el primer año, US$20.000,00 el segundo, US$18.000,00 el tercero, US$30.000,00 el cuarto y US$45.000,00 el quinto año, por concepto de utilidades. Si su costo de oportunidad es equivalente a una TEA del 16%, ¿cuál es el importe máximo que debería invertir, para obtener como mínimo una rentabilidad anual del 16%?



Con calculadora normal

$$VA = \frac{15.000,00}{(1+0,16)^1} + \frac{20.000,00}{(1+0,16)^2} + \frac{18.000,00}{(1+0,16)^3} + \frac{30.000,00}{(1+0,16)^4} + \frac{45.000,00}{(1+0,16)^5}$$

VA = 77.319,95

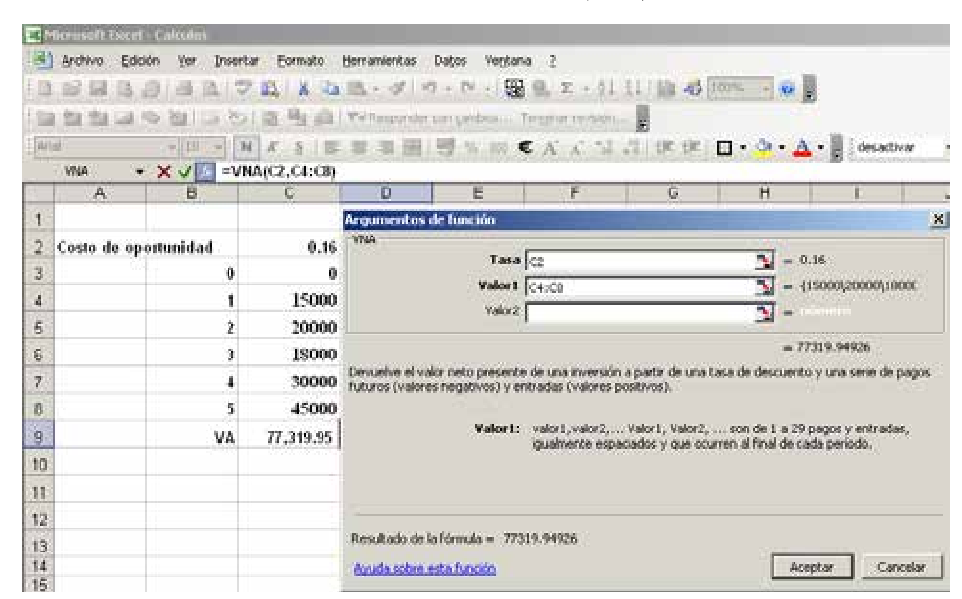
Con calculadora financiera

0	Cfj
15.000,00	Cfj
20.000,00	Cfj
18.000,00	Cfj
30.000,00	Cfj
45.000,00	Cfj
16	I/YR
VNA	*77.319,95*

Utilizando una calculadora financiera 10 bii de un teléfono celular “smart”

0	Cfj
15.000,00	Times 1
20.000,00	Times 1
18.000,00	Times 1
30.000,00	Times 1
45.000,00	Times 1
I/YR	
NPV	77.319,95

Utilizando la herramienta financiera del Excel: función (VNA)



6. ¿Cuánto debe invertir hoy en un fondo de inversión que le ofrece una rentabilidad anual efectiva del 14%, si dentro de 180 días usted desea contar con US$19.800,00?

   P_n = 19.800,00 $\quad$ P_0 = ¿? $\quad$ i = 0,14 $\quad$ d = 180 días $\quad$ t = 360

   $P_0 = P_n\,(1 + i)^{-d/t}$

   P_0 = US\$19.800,00 $(1 + 0{,}14)^{-180/360}$

   P_0 = US\$18.544,40

7. Usted desea adquirir un vehículo cuyo valor al contado será de US$25.000,00 dentro de tres años. ¿Cuánto debería depositar hoy en una cuenta de ahorros que le ofrece una tasa efectiva anual del 3,5%, si desea contar con dicho monto?

   P_n = 25.000,00 $\quad$ P_0 = ¿? $\quad$ i = 0,035 $\quad$ n = 3

   $P_0 = P_n\,(1 + i)^{-mn}$

   P_0 = US\$25.000,00 $(1 + 0{,}035)^{-3}$

   P_0 = US\$22.548,57

8. ¿Cuánto debe invertir hoy en papeles comerciales emitidos por una corporación internacional, que le ofrece una rentabilidad trimestral efectiva de 1,5%, si desea contar con US$10.600,00 en un periodo de 270 días?

   P_n = 10.600,00 $\quad$ P_0 = ¿? $\quad$ TET = 0,015 $\quad$ d = 270 días $\quad$ t = 90

   $P_0 = P_n\,(1 + i)^{-n}$

   P_0 = US\$10.600,00 $(1 + 0{,}015)^{-270/90}$

   P_0 = US\$10.136,96

9. Un fondo de pensiones está ofreciendo una rentabilidad anual, equivalente a una tasa nominal del 11%, con capitalización mensual. Si usted desea contar con un fondo de retiro de US$750.000,00 ¿cuánto debería invertir hoy para que luego de 25 años pueda contar con dicho importe?

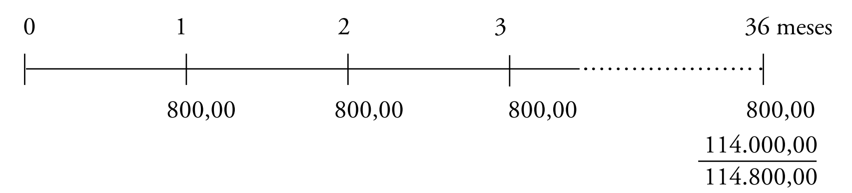
   P_n = 750.000,00 P_0 = ¿? J = 0,11 n = 25 años m = 12

   $$P_0 = P_n\left(1 + \frac{J}{m}\right)^{-mn}$$

   $$P_0 = \text{US\$750.000,00}\left(1 + \frac{0,11}{12}\right)^{-12(25)}$$

   P_0 = US$ 48.550,32

10. Usted está evaluando la alternativa de inversión en un inmueble que estima que los próximos tres años, le ofrecerá US$800,00 mensuales netos por concepto de alquiler. Asimismo, espera que al final del mes 36, dicho inmueble pueda ser vendido en US$114.000,00. Si su costo de oportunidad de invertir en un fondo de inversión de renta fija y renta variable es equivalente a una tasa efectiva anual del 10%, ¿cuál es el importe máximo que usted estaría dispuesto a pagar hoy por dicho departamento para obtener la rentabilidad mínima de 10%? (en otras palabras, ¿a cuánto equivalen hoy dichos flujos netos).



Calculadora financiera

Dado que los flujos que ingresaremos a la calculadora son mensuales, la tasa debe ser una tasa mensual. Como la tasa de interés es efectiva anual (TEA), se tendrá que calcular la tasa equivalente para un mes.

$i_{30} = (1 + 0,10)^{30/360} - 1$

$i_{30} = 0,00797414$ 0,797414%

0	Cfj
800,00	Cfj
35	Nj
114.500,00	Cfj
0,797414	I/YR
NPV	US$110.599,06

Si se utiliza una calculadora financiera 10 bii de un teléfono celular "smart"

0	Cfj
800,00	Cfj Times 35
114.500,00	Cfj Times 1
0,797414	I/YR
NPV	US$110.599,06

El importe máximo que debería pagar por el inmueble, si desea obtener una rentabilidad mínima del 10%, sería US$110.599,06.

Si logra adquirir el departamento en US$100.000,00, estaría obteniendo una rentabilidad mayor a 10%.

Si el inmueble lo adquiere por encima de US$110.599,06, estaría obteniendo la rentabilidad menor al 10%.

11. Usted ha ganado el premio de una lotería local y para cancelarle el premio se le está ofreciendo las siguientes alternativas:

    a. US$100.000,00 ahora
    b. US$170.000,00 al final de cinco años
    c. US$13.500,00 por siempre, iniciándose el primer pago al final del año.
    d. US$20.000,00 durante los próximos diez años, al final de cada año.
    e. US$7.500,00 cada año y un incremento del 3% por siempre.

    Si la tasa de interés anual es 6,5%, ¿cuál de las alternativas elegiría?

    Solución:

    Necesitamos saber el valor presenta de cada alternativa.

    a. US$100.000,00
    b. P_n = 170.000,00; n = 5 años

       $P_0 = P_n (1 + i)^{-n}$

       P_0 = US$170.000 $(1 + 0{,}065)^{-5}$

       P_0 = US$124.079,74
    c. US$13.500,00 a perpetuidad

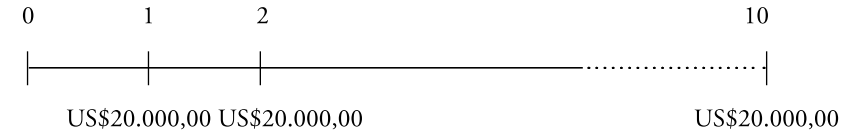
       Perpetuidad

       $P_0 = \frac{P_n}{i}$

       $P_0 = \frac{\text{US\$13.500,00}}{0{,}065}$

       P_0 = US$ 207.692,31
    d. US$20.000,00 durante diez años

       En este caso hay diez pagos (rentas) de US$20.000,00 anualmente. De ser así tenemos que traer cada pago al valor presente, a la tasa del 6,5% anual.



Calculadora financiera

0	Cfj
20.000	Cfj
10	Nj
6,5	I/YR

NPV

US$ 143.776,60

e. US$ 7.500,00 por siempre y crecimiento (g) de 3%

$$P_0 = \frac{\text{US\$7.500,00}}{0{,}065 - 0{,}03} = \text{US\$214.285,71}$$

Según los resultados se elegiría la alternativa “e”, pues es la que da como resultado el más alto valor actual de los flujos.

Anualidades

Es una serie de pagos, cuotas, depósitos, flujos de cajas iguales para un número de años específico.

Cada pago o renta (R) ocurre al final de un periodo.

Cuando una anualidad es por siempre, se le conoce como anualidades perpetuas, como el caso de los fondos de pensiones, compañías de seguro de vida, que ofrecen pagar pensiones iguales por un periodo largo de tiempo.

Caso de perpetuidad:

$$P_0 = \frac{R}{i}$$

En este caso, "*R*" sería el flujo de caja a recibir en forma perpetua (sin crecimiento), "*i* ", es el costo de oportunidad que se exige.

Este tipo de tratamiento financiero, es muy frecuente en instrumentos financieros de renta fija perpetua. Un caso que puede ilustrar este tema, son los bonos que se emitieron en la época de la guerra de Napoleón Bonaparte, el banco de Inglaterra emitió bonos, que no tenía fecha de redención o vencimiento, que le sirvió para refinanciar las deudas de la guerra.

Ejemplo: Asumamos que estos bonos ofrecen una renta o pago de 50 libras esterlinas y los inversionista tienen un costo de oportunidad equivalente del 10%.¿cuál es el precio del bono hoy?

$R = 50{,}00 \qquad i = 0{,}10$

$$P_0 = \frac{50{,}00}{0{,}10} = 500{,}00 \text{ libras esterlinas}$$

Ejemplo: Otro caso es el pago de los dividendos preferentes. Hay acciones preferentes que ofrecen a sus accionistas preferentes dividendos iguales. Asuma que una acción preferente de una empresa de alimentos está ofreciendo US$5 de dividendo preferente por acción, si el costo de oportunidad de los accionistas preferentes es 10% ¿cuál es el precio de la acción hoy?

$$P_0 = \frac{\text{US\$}5{,}00}{0{,}10} = \text{US\$}50{,}00$$

Las empresas que pagan u ofrecen dividendos con un crecimiento constante a través del tiempo, se le conoce como anualidades con crecimiento (*g*).

$$P_0 = \frac{\textit{Flujo de caja}}{(1+i)^1} + \frac{\textit{Flujo de caja}\,(1+g)^1}{(1+i)^2} + \frac{\textit{Flujo de caja}\,(1+g)^2}{(1+i)^3} + \ldots$$

En esta progresión geométrica cada término difiere del siguiente por el factor.

$$\frac{(1+g)}{(1+i)}$$

Afortunadamente, cuanto más grande sea "*g*" menor será "i ", lo que ayuda a simplificar la progresión geométrica en:

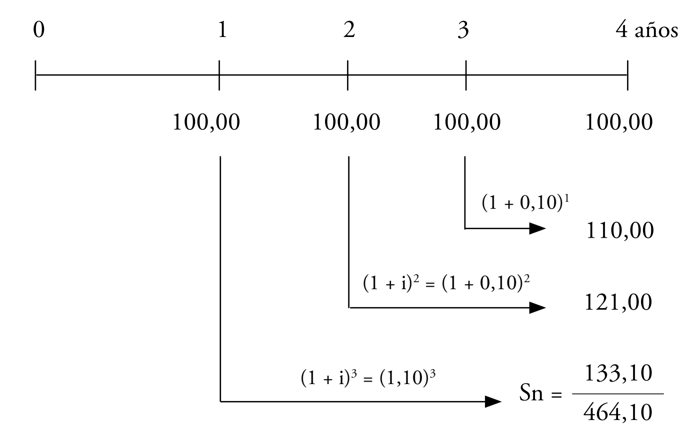
$$P_0 = \frac{\text{Flujo de caja}}{i - g}$$

Esta ecuación sirve para valorar, cualquier tipo de activo cuyo flujo de caja a recibir se espera que crezca (en forma aproximada) a una tasa constante en el tiempo.

Aplicaciones de esta fórmula se verá cuando revisemos el tema de valoración de acciones y de empresas.

Anualidades de valor futuro

Retomemos el tema de las anualidades, con una serie de flujos iguales:



Algebraicamente:

$S_n = R (1 + i)^{n-1} + R(1 + i)^{n-2} + \dots + R (1 + i)^1 + R (1 + i)^0$

$S_n = R [(1 + i)^{-1} + R(1 + i)^{-2} + \dots + R (1 + i)^1 + R (1 + i)^0]$

$$S_n = R\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right]$$

Hay que tomar en cuenta que para utilizar esta fórmula se requiere que todos los flujos de caja "R" sean iguales. Asimismo, la capitalización debe estar de acuerdo con el periodo del flujo de caja. Por ejemplo, si el flujo de caja es mensual, la capitalización será mensual. Si el flujo de caja es trimestral, la capitalización será trimestral, etc.

Para ilustrar la aplicación de la fórmula, utilicemos los datos del gráfico

R = 100,00 n = 4 i = 0,10 Sn = ¿?

$$S_n = R\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right]$$

$$S_n = 100,00\left[\frac{(1+0,10)^4 - 1}{0,10}\right]$$

S_n = US$464,10

Utilizando la calculadora financiera HP

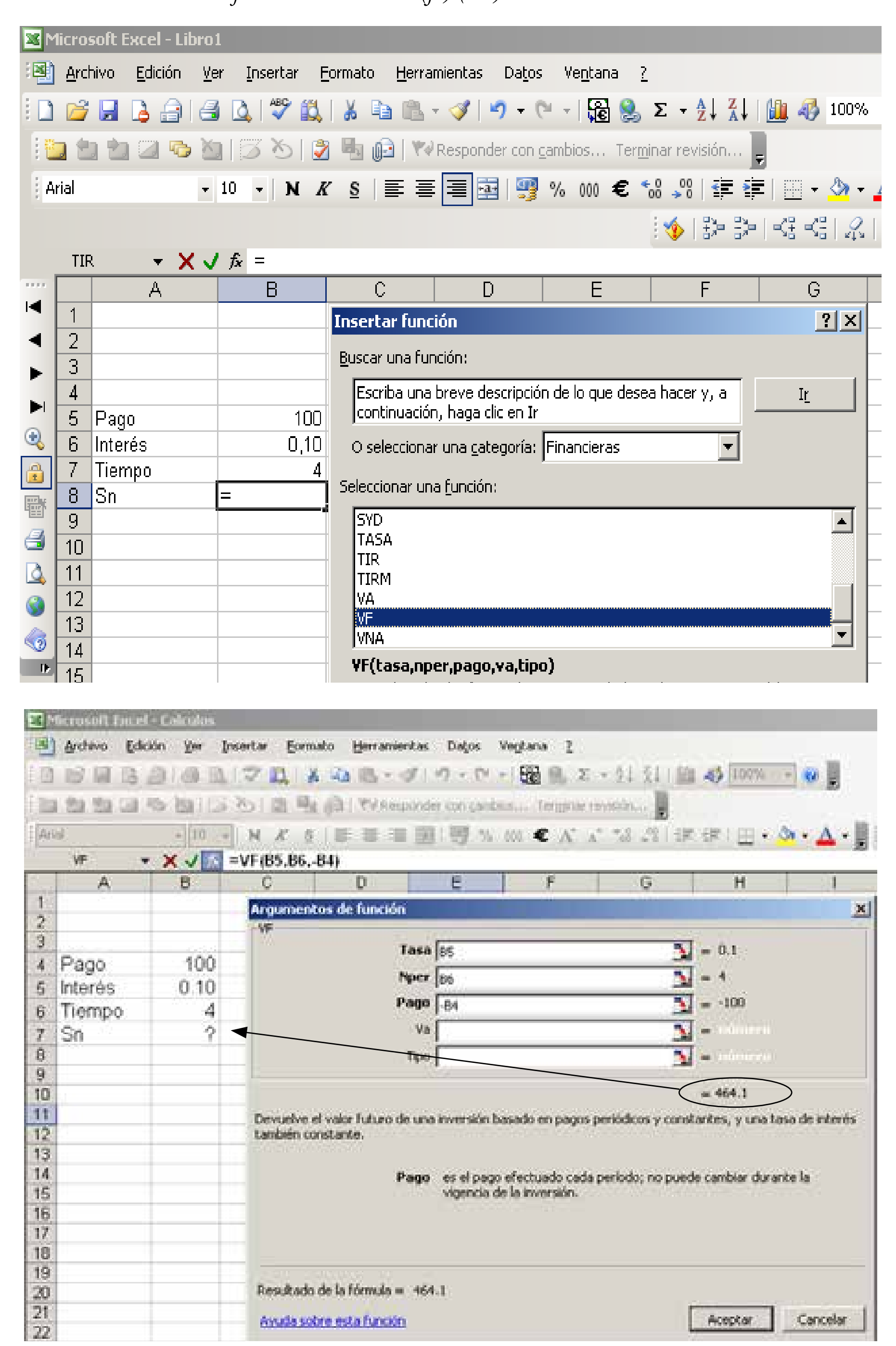
4 [N] 10 [I/YR] 0 [PV] 100,00 [PMT]

Digitamos [FV] 464,10

Utilizando una calculadora financiera HP 10 bii de un teléfono celular "smart"

4 [N] 10 [I/YR] 0 [PV] 100,00 [PMT] [FV] 464,10

Utilizando las herramientas financieras del Excel (fx) (VF)



Ejercicios:

1. Durante los próximos diez años, usted depositará US$500,00 anuales, en un banco local que le ofrece una tasa de interés efectiva anual del 4%. ¿Cuál es el importe que tendrá al final de los diez años?

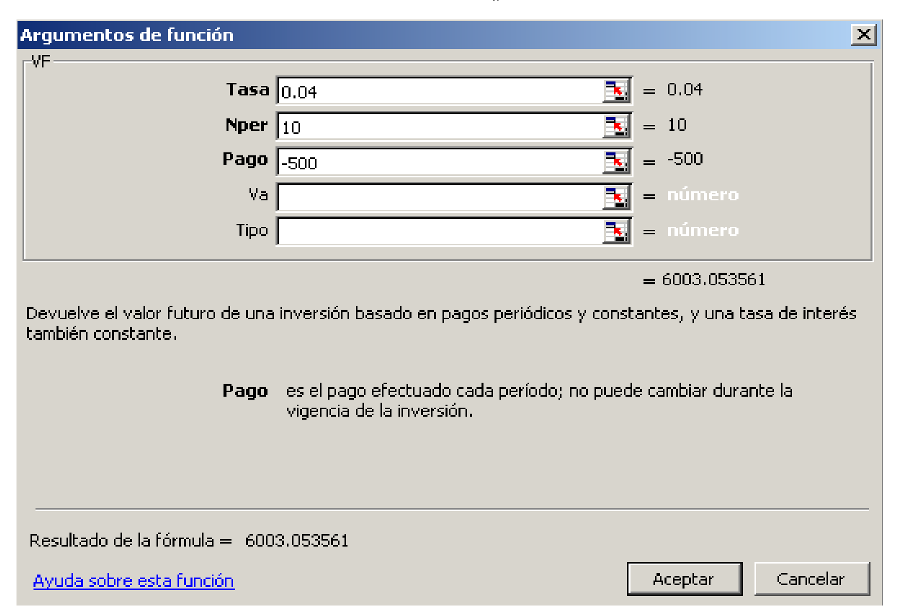
   R = US$500,00   n = 10   i = 0, 04   Sn = ?

$$S_n = R\left[\frac{(1 + i)^n - 1}{i}\right]$$

$$S_n = \text{US\$500,00}\left[\frac{(1 + 0.04)^{10} - 1}{0.04}\right]$$

Sn = US$6.003,05

Utilizando las herramientas financieras del Excel f_x (VF)



2. ¿Cuánto tendrá al final de cinco años, si recibe flujos de caja anuales de US$25.000,00, y la tasa de rentabilidad ofrecida es una TEA de 12%?

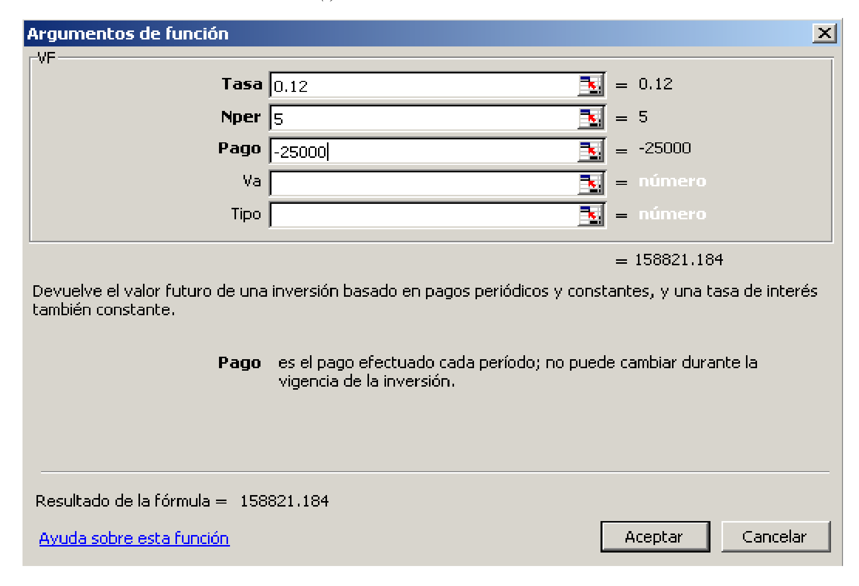
   R = US$25.000,00   n = 5   i = 0,12   Sn = ?

$$S_n = R\left[\frac{(1 + i)^n - 1}{i}\right]$$

$$S_n = \text{US\$25.000,00}\left[\frac{(1 + 0{,}12)^5 - 1}{0{,}12}\right]$$

S_n = US$158.821,18

Herramientas financieras del Excel $f_{(x)}$ *(VF)*



Calculadora financiera

5 [N] 12 [I/YR] 0 [PV] 25.000,00 [PMT]

Digitamos [FV] US$158.821,18

Utilizando una calculadora financiera HP 10 bii de un teléfono celular "smart"

5 [N] 12 [I/YR] 0 [PV] 25.000,00 [PMT] [FV] US$158.821,18

3. Un trabajador está aportando a un fondo de pensiones privado US$80,00 mensuales. Si la rentabilidad que le ofrece la AFP es equivalente a una tasa nominal anual de 11%. ¿A cuánto asciende su fondo de retiro al final de 25 años?

R = US$80,00 n = 25 m = 12 nxm = 300 J = 0, 11 Sn = ¿?

Dado que los pagos son mensuales y la tasa de interés anual es nominal, tene- mos que utilizar una tasa mensual:

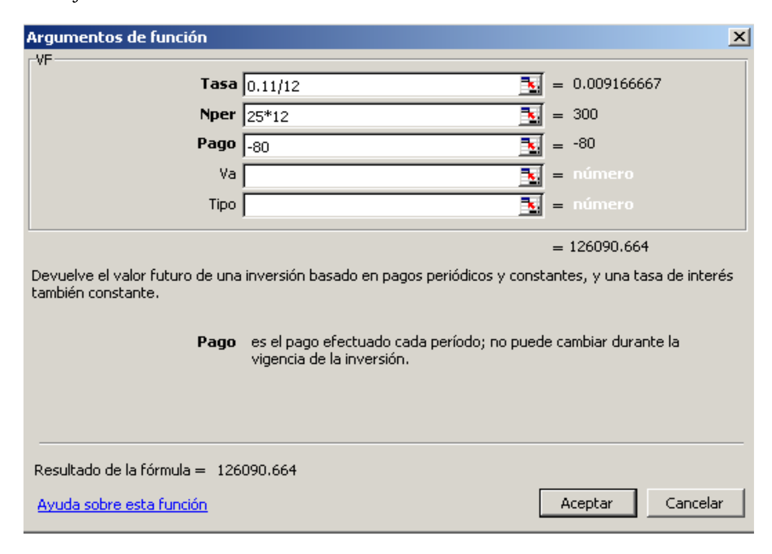
$$\frac{J}{m} = \frac{0{,}11}{12} = 0{,}009166666$$

$$S_n = R\left[\frac{(1 + i)^{n \times m} - 1}{i}\right]$$

$$S_n = \text{US\$80,00} \left[\frac{(1 + 0{,}009166666)^{300} - 1}{0{,}009166666}\right]$$

$$S_n = \text{US\$126.090,66}$$

Herramientas financieras del Excel



Calculadora financiera

300 [N] 0.91666 [I/YR] 0 [PV] 80,00 [PMT]

Digitamos [FV] 126.090,66

4. Considere la información de la pregunta anterior y asuma que la tasa de interés efectiva anual del 11%.

R = US$80,00 n = 25 m = 12 nxm = 300 i = 0, 11 Sn = ¿?

Dado que los pagos son mensuales y la tasa de interés es efectiva anual, tenemos que obtener primero la tasa equivalente de 30 días. Siempre hay que tener en cuenta que la tasa tiene que estar relacionarse con el pago, por ejemplo, si el pago es semestral, la tasa tendrá que ser una tasa de 180 días, si el pago es trimestral, el pago tendrá que ser de 90 días y así sucesivamente.

$i_{30} = (1 + 0{,}11)^{30/360} - 1$

$i_{30} = 0{,}008734594$

$$S_n = R\left[\frac{(1 + i)^{n \times m} - 1}{i}\right]$$

$$S_n = R\left[\frac{(1 + 0{,}008734594)^{300} - 1}{0{,}008734594}\right]$$

S_n = US$115.270,06

Calculadora financiera

300 [N] 0,8734594 [I/YR] 0 [PV] 80,00 [PMT]

Digitamos [FV] 115.270,06

Herramientas financieras del Excel

Argumentos de función

VF

Tasa 0.008734594 = 0.008734594

Nper 300 = 300

Pago -80 = -80

Va = número

Tipo = número

= 115270.0585

Devuelve el valor futuro de una inversión basado en pagos periódicos y constantes, y una tasa de interés también constante.

Pago es el pago efectuado cada período; no puede cambiar durante la vigencia de la inversión.

Resultado de la fórmula = 115270.0585

Ayuda sobre esta función — Aceptar — Cancelar

5. Cada semestre usted recibe US$5.680,00 por utilidades, los que serán depositadas en una cuenta de ahorros que le ofrece una tasa efectiva anual (TEA) del 9%. ¿Cuánto tendrá al final de siete años?

R = 5.680,00 n = 7 años m = 2 nxm = 14 i = 0,09 Sn = ?

Dado que los pagos son mensuales y la tasa de interés es efectiva anual, tenemos que obtener primero la tasa equivalente de 180 días. Siempre hay que tener en cuenta que la tasa tiene que relacionarse con el pago.

$$i_{180} = (1 + 0{,}09)^{180/360} - 1$$

$$i_{180} = 0{,}044030651$$

$$S_n = R\left[\frac{(1 + i)^{n \times m} - 1}{i}\right]$$

$$S_n = R\left[\frac{(1 + 0{,}044030651)^{14} - 1}{0{,}044030651}\right]$$

$$S_n = \text{US\$}106.817{,}91$$

Calculadora financiera

14 [N] 4,4030651 [I/YR] 5.680,00 [PMT]

[FV] 106.817,91

Herramientas financieras del Excel

Argumentos de función

VF

Tasa	0.044030651	=	0.044030651
Nper	84	=	84
Pago	-5680	=	-5680
Va		=	número
Tipo		=	número

= 4684999.625

Devuelve el valor futuro de una inversión basado en pagos periódicos y constantes, y una tasa de interés también constante.

Nper es el número total de pagos de una inversión.

Resultado de la fórmula = 4684999.625

Ayuda sobre esta función   Aceptar   Cancelar

6. Durante los próximos 28 años usted aportará a un fondo de pensiones US$120 mensual. Si la rentabilidad del fondo es 13%, ¿cuál es el monto de retiro?

   R = 120   n = 28 años   m = 12   nxm = 336   i = 0,13 S_n = ¿?

   $i_{30} = (1 + 0{,}13)^{30/360} - 1$

   $i_{30} = 0{,}010236844$

   $$S_n = R\left[\frac{(1+i)^{n\times m} - 1}{i}\right]$$

   $$S_n = 120\left[\frac{(1+0{,}010236844)^{336} - 1}{0{,}010236844}\right]$$

   S_n = US$347.374,43

7. ¿Cuánto se debe invertir anualmente en un fondo de inversión que ofrece una rentabilidad anual del 14%, si se desea contar con US$250.000,00 al final de cinco años?

   S_n = US$250.000,00   R = ¿?   n = 5   i = 0,14

   De la fórmula de anualidades de valor futuro, tenemos

   $$S_n = R\left[\frac{(1+i)^{n} - 1}{i}\right]$$

   Despejamos "R"

   $$R = \frac{S_n(i)}{(1+i)^n - 1}$$

   $$R = \frac{250.000{,}00(0{,}14)}{(1+0{,}14)^5 - 1}$$

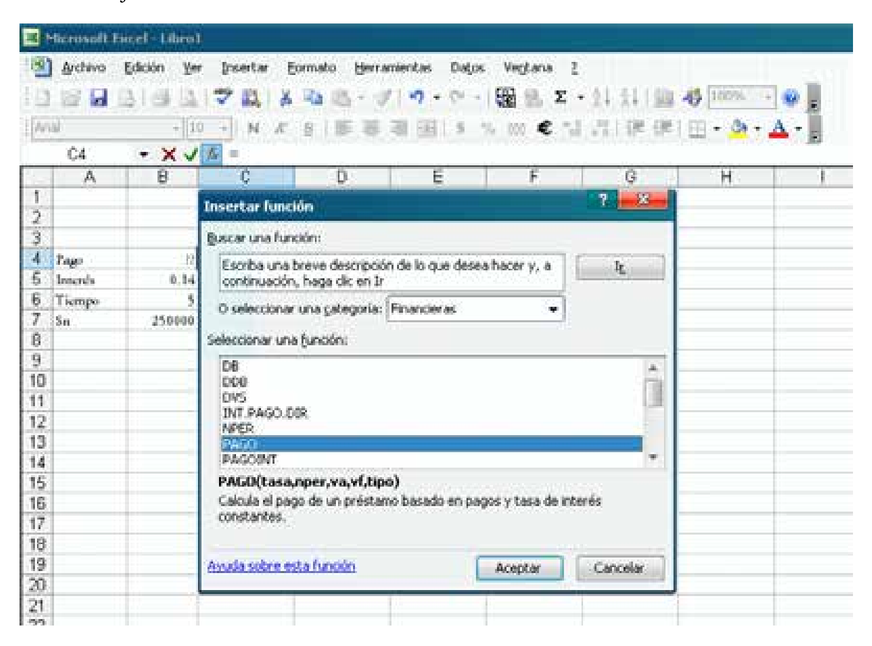
   R = 37.820,89

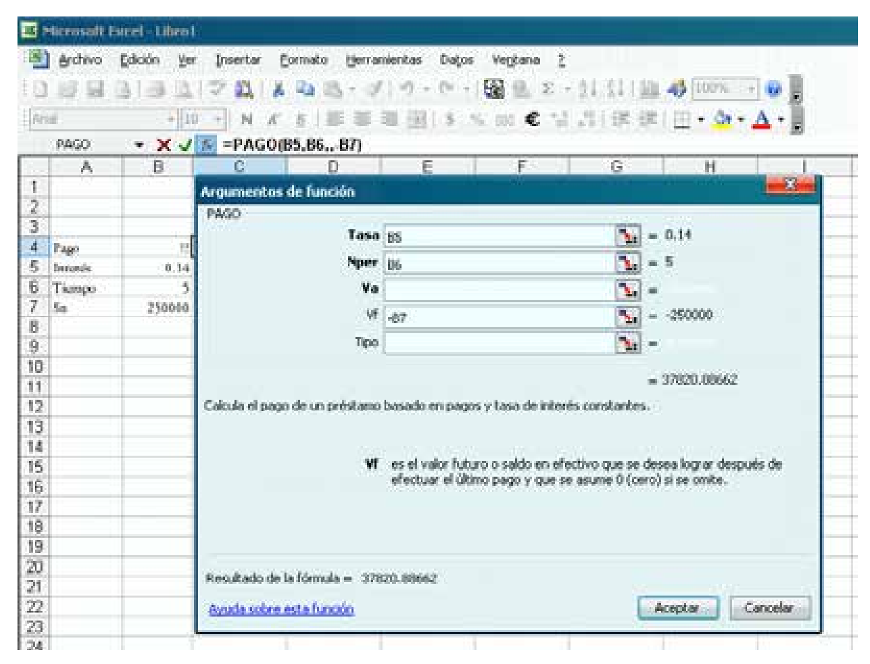
Calculadora financiera

5 [N] 14 [I/YR] 250.000,00 [FV]

Digitamos [PMT] 37.820,89

Herramientas financieras del Excel





8. ¿Mensualmente cuanto debería depositar en una cuenta bancaria que le ofrece una tasa nominal anual del 4,5% anual, si desea contar con US$12.000,00 al final de seis años?

   R = ¿? n = 6 m = 12 nm = 72 J = 0, 045 S_n = 12.000,00

   $$\frac{J}{m} = \frac{0,045}{12} = 0,00375000$$

   $$R = \frac{Sn(i)}{(1 + i)^n - 1}$$

   $$R = \frac{12.000,00\left(0,00375000\right)}{\left(1 + 0,00375000\right)^{72} - 1}$$

   R = 145,49

9. Asumiendo los datos de la pregunta anterior, considere que la tasa de interés que ofrece el banco es efectiva anual.

   R = ¿? n = 6 años m = 12 nm = 72 i = 0,045 S_n = 12.000,00

   $i_{30} = (1 + 0,045)^{30/360} - 1$

   $i_{30} = 0,003674809$

   $$R = \frac{S_n(i)}{(1 + i)^n - 1}$$

   $$R = \frac{US\$12.000,00\left(0,00375000\right)}{\left(1 + 0,00375000\right)^{72} - 1}$$

   R = US$145,89

10. ¿Cuánto debería aportar mensualmente a un fondo de pensiones que ofrece una rentabilidad promedio anual del 12%, si desea contar con un fondo de retiro de US$500.000,00, al final de 32 años?

    R = ¿? n = 32 años m = 12 nxm = 384 i = 0,12 S_n = US$500.000,00

    $i_{30} = (1 + 0,12)^{30/360} - 1$

    $i_{30} = 0,009488793$

    $$R = \frac{S_n(i)}{(1 + i)^n - 1}$$

    $$R = \frac{US\$500.000,00\left(0,009488793\right)}{\left(1 + 0,009488793\right)^{384} - 1}$$

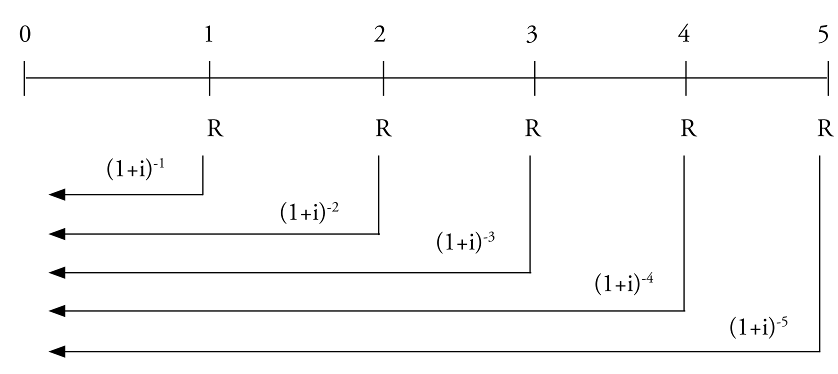
    R = 129,69

Anualidades de valor actual

El valor actual de anualidades es la suma de los valores presente de cada flujo de caja, pago, renta, etc.

Valor actual de anualidades (VA_a).

VA_a = Valor presente del $pago_1$ + Valor presente de $pago_2$ + … Valor presente de $pago_n$



$$VA_a = R\,(1+i)^{-1} + R\,(1+i)^{-2} + R\,(1+i)^{-3} + \ldots + R\,(1+i)^{-n}$$

ó

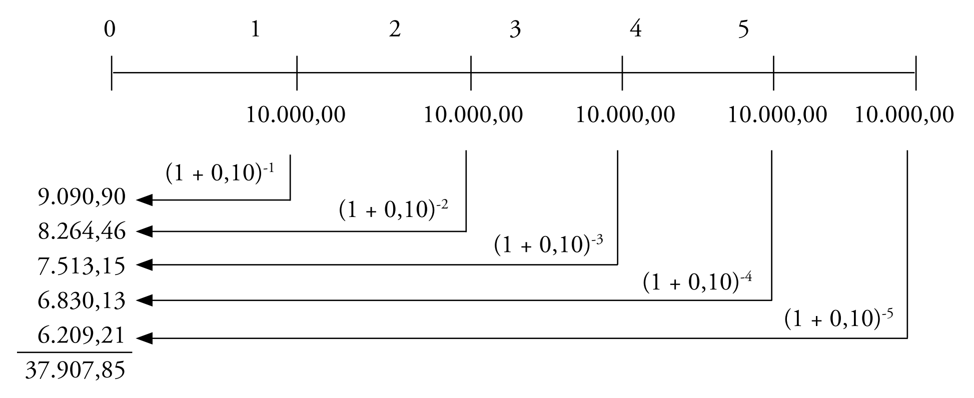
$$VA_a = R\left[\frac{1}{(1+i)}\right]^1 + R\left[\frac{1}{(1+i)}\right]^2 + R\left[\frac{1}{(1+i)}\right]^3 + \ldots R\left[\frac{1}{(1+i)}\right]^t$$

$$VA_a = R\left[\frac{1}{(1+i)^1} + \frac{1}{(1+i)^2}\ \frac{1}{(1+i)^3} + \ldots + \frac{1}{(1+i)^t}\right]$$

$$VA_a = R\left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right]$$

Hay que tomar en cuenta que para utilizar esta fórmula se requiere que todos los flujos de caja "R" sean iguales, asimismo que la capitalización deba estar de acuerdo con el periodo del flujo de caja. Por ejemplo, si el flujo de caja es mensual, la capitalización será mensual; si el flujo de caja es trimestral, la capitalización será trimestral, etc.

Ejemplo: Los próximos cinco años, se recibirán US$10.000,00 anuales utilidades. ¿A cuánto equivalen hoy dichos flujos, si el costo de oportunidad es 10% anual?



$$VA_a = R\left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right]$$

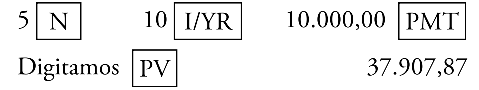
$$VA_a = US\$10.000,00\left[\frac{1-(1+0,10)^{-5}}{0,10}\right]$$

$$VA_a = US\$37.907,87$$

Traduciendo en lenguaje de calculadoras financieras

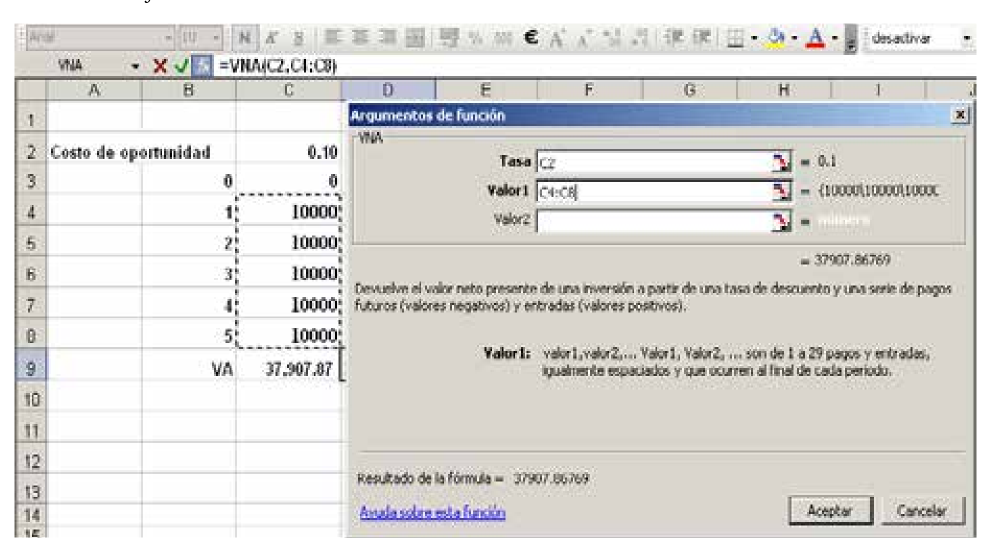
0	Cfj o Cf_0
10.000,00	Cfj
5	Nj (veces que se repite el flujo anterior)
10	I/YR
NPV	

Calculadora financiera



Digitamos PV 37.907,87

Herramientas financieras del Excel



Ejercicios de anualidades de valor actual

1. A cuánto equivale hoy futuros flujos anuales de US$1.000,00, que recibirá los próximos diez años, si el costo de oportunidad equivale a una tasa de interés del 12%?

   R = US$1.000,00 n = 10 i = VAa = ¿?

   $$VA_a = R\left[\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}\right]$$

   $$VA_a = US\$1.000,00 \left[\frac{1-(1 + 0,12)^{-10}}{0,12}\right]$$

   VA_a = US$5.650,22

   Traduciendo en lenguaje de calculadoras financieras, tenemos:

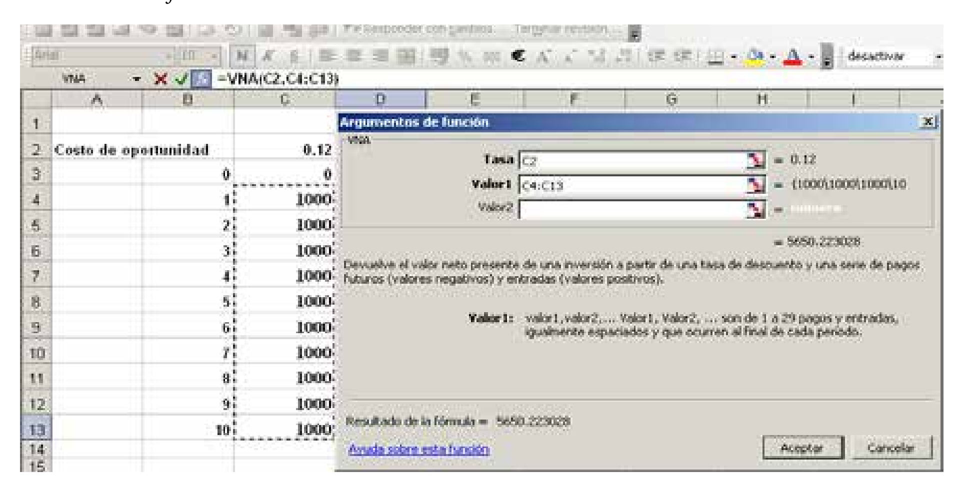
0	Cfj
1.000	Cfj (PMT)
10	Nj (veces que se repite el flujo anterior)
12	I/YR
NPV	5.650,22

   Calculadora financiera

   10 [N] 12 [I/YR] 1.000,00 [PMT]

   Digitamos [PV] 5.650,22

   Herramientas financieras del Excel



2. Los próximos tres años usted recibirá flujos de caja mensuales de US$1.000,00, si su costo de oportunidad es equivalente a una tasa nominal anual del 10%, ¿a cuánto equivalen hoy dichos flujos?

R = US$1.000,00 n = 3 m = 12 mx n = 36 j = 0,10 VAa = ¿?

$$\frac{J}{m} = \frac{0{,}10}{12} = 0{,}00833333$$

$$VA_a = R\left[\frac{1 - (1+i)^{-n\times m}}{i}\right]$$

$$VA_a = \text{US\$}1.000{,}00\left[\frac{1-(1+0{,}00833333)^{-36}}{0{,}00833333}\right]$$

VA_a = US$30.991,24

Traduciendo en lenguaje de calculadoras financieras, tenemos:

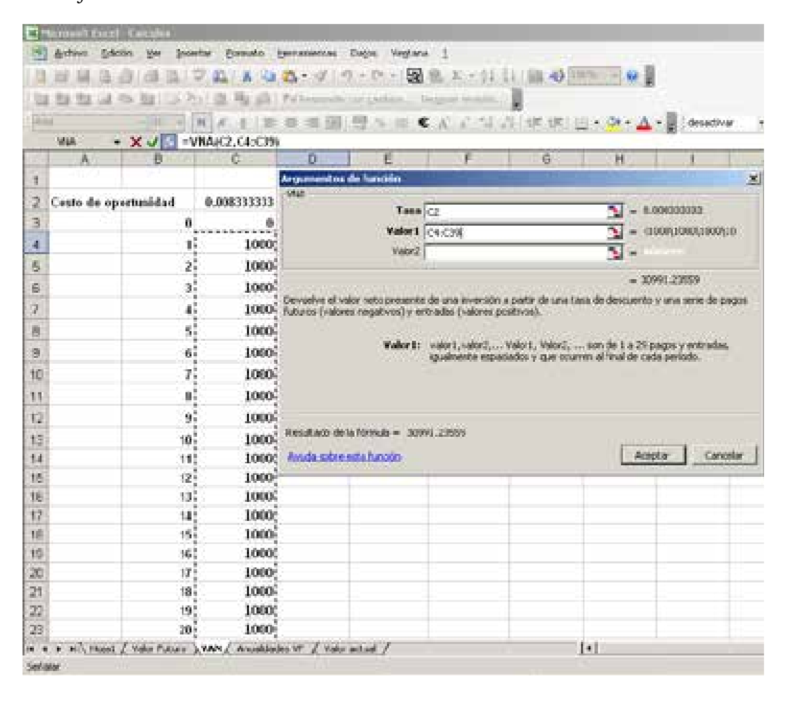
0	Cfj o Cf_0
1.000	Cfj
36	Nj (veces que se repite el flujo anterior)
0,8333	I/YR
NPV	30.991,24

Calculadora financiera

36 [N] 0,83333 [I/YR] 1.000,00 [PMT]

Digitamos [PV] 30.991,24

Herramientas financieras del Excel



3. Durante los próximos cinco años, usted recibirá por concepto de alquiler de un inmueble US$600,00 mensuales. Si su costo de oportunidad es equivalente a una tasa efectiva anual del 14%, ¿a cuánto equivalen hoy dichos flujos?

R = US$600,00 n = 5 m = 12 nxm = 60 i = 0,14 VAa = ¿?

$i_{30} = (1 + 0{,}14)^{30/360} - 1$

$i_{30} = 0{,}010978852$

$$VA_a = R\left[\frac{1 - (1+i)^{-n\times m}}{i}\right]$$

$$VA_a = \text{US\$}600{,}00\left[\frac{1 - (1 + 0{,}010978852)^{-60}}{0{,}010978852}\right]$$

VAa = 26.266,75

Traduciendo en lenguaje de calculadoras financieras, tenemos

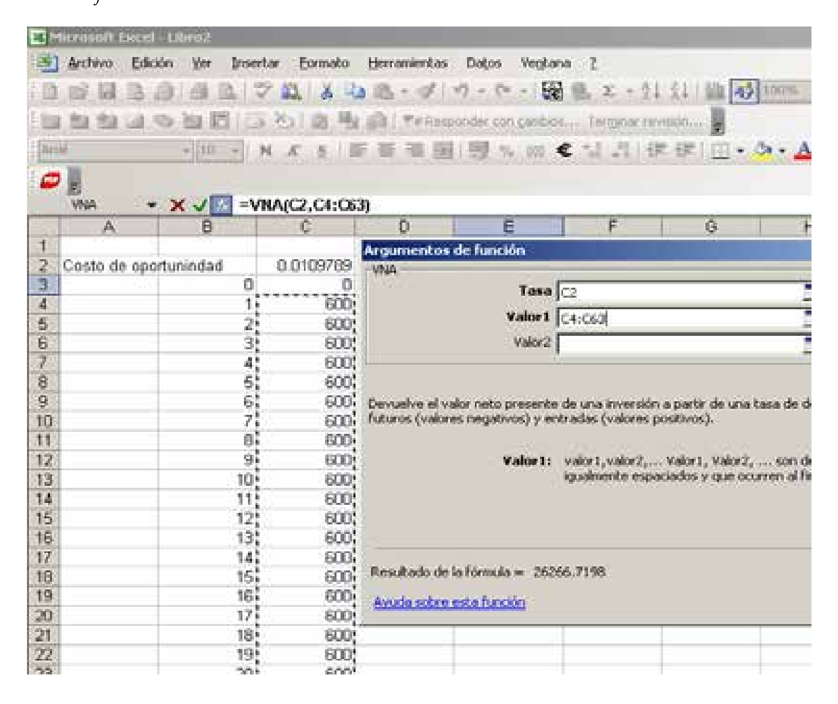
0	Cfj o Cf_0
600	Cfj
60	Nj (veces que se repite el flujo anterior)
1,09788	I/YR
NPV	26.266,75

Calculadora financiera

60 [N] 1,09789 [I/Y] 600,00 [PMT] 0 [FV]

Digitamos [PV] 26.266,72

Herramientas financieras del Excel



4. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un activo que le ofrece los próximos siete años flujos de caja trimestrales de US$1.450,00 si su costo de oportunidad es equivalente a una tasa efectiva anual del 16%?

R = US$1.450,00 n = 7 m = 4 nm = 28 i = 0, 16 VA_a = ?

$i_{90} = (1 + 0{,}16)^{90/360} - 1$

$i_{90} = 0{,}037801986$

$$VA_a = R\left[\frac{1 - (1+i)^{-n\times m}}{i}\right]$$

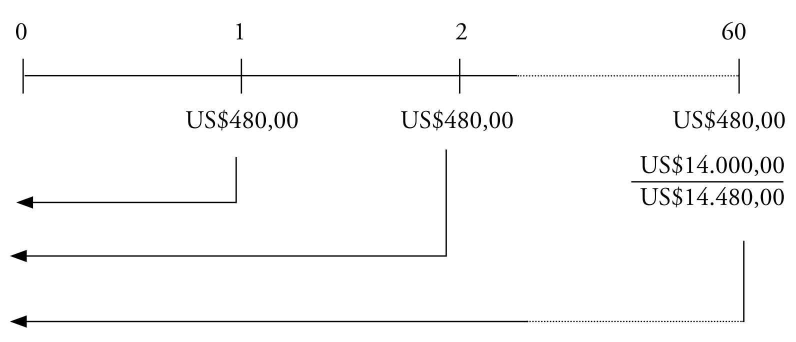
$$VA_a = 1.450{,}00\left[\frac{1 - (1 + 0{,}037801986)^{-28}}{0{,}037801986}\right]$$

$VA_a = 24.785{,}66$

Traduciendo en lenguaje de calculadoras financieras, tenemos

0	Cfj o Cf_0
1.450	Cfj
28	Nj (veces que se repite el flujo anterior)
3,7801986	I/YR
NPV	24.785,66

5. ¿Cuál es el importe máximo que estaría dispuesto a pagar por un inmueble, que durante los próximos cinco años, le ofrecerá flujos de caja mensuales de US$480,00 por concepto de alquiler. Por otro lado, usted espera que al final de dicho periodo, el inmueble pueda venderse en US$14.000,00 y el costo de oportunidad es equivalente a una tasa de interés efectiva del 12%.



$VA = VAnR + VA(R_{60})$

$i_{30} = (1 + 0{,}12)^{30/360} - 1$

$i_{30} = 0{,}0094887929$

$$VA = US\$480\left[\frac{1 - (1 + 0{,}0094887929)^{-59}}{0{,}0094887929}\right] + 14.480(1 + 0{,}0094887929)^{-60}$$

VA = US$21.609,78 + US$8.216,34

VA = US$29.826,12

Traduciendo en lenguaje de calculadoras financieras

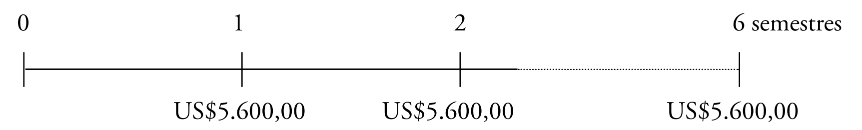
0	Cfj o Cf_0
480,00	Cfj
59	Nj (veces que se repite el flujo anterior)
14.480,00	Cfj
0,94887929	I/YR
NPV	29.826,12

Utilizando calculadora financiera 10bii de un “smart phone”

0	Cfj
480,00	Cfj Times 59
14.480,00	Cfj Times 1
0,948879	I/YR
	NPV 29.826,12

6. Usted cuenta con dos activos que le producen flujos de caja. El activo A le ofrece seis flujos de caja de US$ 5.600,00 cada 180 días y el activo B, diez flujos de caja trimestrales de US$ 3.100,00. Si su costo de oportunidad es equivalente a una tasa efectiva anual del 18%, ¿cuál de los dos activos vale más hoy?

Activo A



$i_{180} = (1 + 0{,}18)^{180/360} - 1$

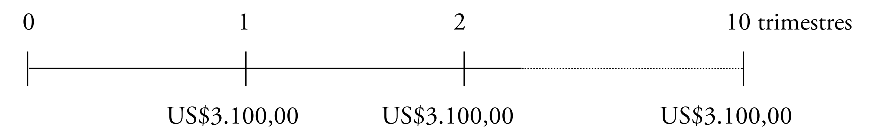
$i_{180} = 0{,}086278049$

$$VA_a = R\left[\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}\right]$$

$$VA_a = US\$5.600{,}00 \left[\frac{1 - (1 + 0{,}086278049)^{-6}}{0{,}086278049}\right]$$

$VA_a = US\$25.402{,}37$

Activo B



$i_{90} = (1+ 0{,}18)^{90/360} - 1$

$i_{90} = 0{,}042246635$

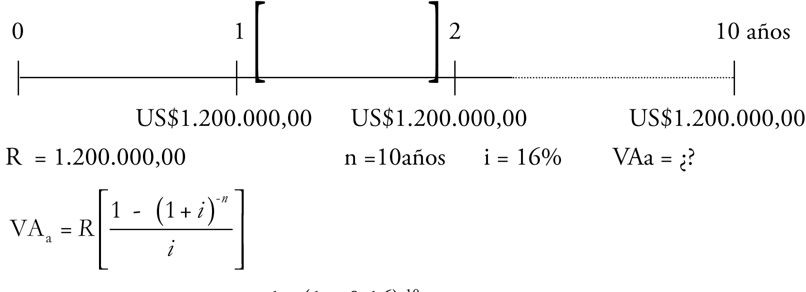
$$VA_a = R\left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right]$$

$$VA_a = US\$\,3.000,00\left[\frac{1-(1+0,042246635)^{-10}}{0,042246635}\right]$$

VA_a = US$24.864,91

El activo A hoy vale más

7. Un proyecto de inversión estima que en los próximos diez años producirá flujos de caja libre de US$1.200.000,00. ¿Si el costo de oportunidad de los inversionistas es 16%, ¿a cuánto equivalen hoy dichos flujos?



R = 1.200.000,00 n =10años i = 16% VAa = ¿?

$$VA_a = R\left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right]$$

$$VA_a = US\$1.200.000,00 \quad \frac{1-(1+0.16)^{-10}}{0,16}$$

VA_a = US$5.799.872,97

Traduciendo en lenguaje de calculadoras financieras, tenemos.

0	Cfj o Cf_0
1.200.000,00	Cfj
10	Nj (veces que se repite el flujo anterior)
16	I/YR
NPV	5.799.872,97

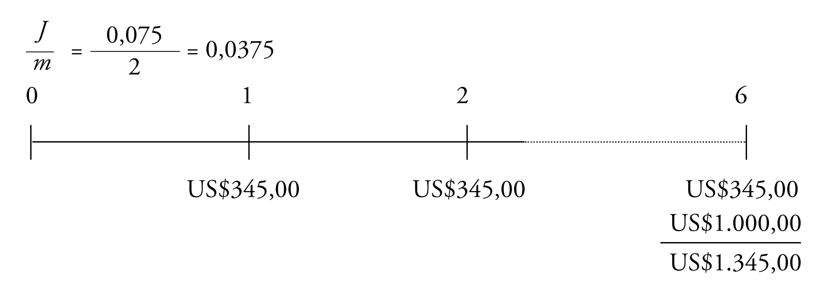
Calculadora financiera

10 [N] 16 [I/YR] 1.200.000,00 [PMT]

Digitamos [PV] 5.799.872,97

8. Los bonos de minera Santa Rita, ofrecen intereses por cupón semestrales de US$345,00 y le queda tres años para su redención (vencimiento), fecha en la cual devolverá el valor nominal de US$1.000,00. Si su costo de oportunidad es equivalente a una tasa nominal anual del 7.5% ¿cuál es el valor hoy de dicho bono?

$$\frac{J}{m} = \frac{0{,}075}{2} = 0{,}0375$$



$$VA_a = US\$345{,}00 \left[\frac{1 - (1 + 0{,}0375)^{-5}}{0{,}0375} \right] + 1.345\ (1 + 0{,}0375)^{-6}$$

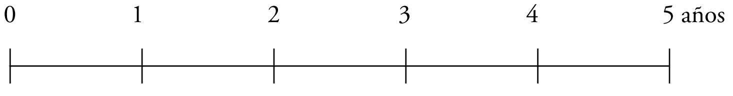
VA_a = US$1.546,73 + 1.078,43

VA_a = US$2.625,16

Traduciendo en lenguaje de calculadoras financieras, tenemos.

0	Cfj o Cf_0
345,00	Cfj
5	Nj (veces que se repite el flujo anterior)
1.345,00	Cfj
3,75	I/YR
NPV	2.625,16

9. Un amigo le ha presentado un proyecto que requiere de una inversión inicial de US$50.000,00, que servirán para la compra de activos y capital de trabajo. Según las proyecciones, se espera que los próximos cinco años genere flujos de caja neto de US$14.500,00 los primeros tres años y de US$25.400,00 los dos años restantes. Usted aportará el 50% de la inversión inicial. Ustedes desean una rentabilidad mínima del 14% anual, como costo de oportunidad, dado que han observado que negocios de similar riesgo ofrecen tasas similares. ¿A cuánto equivalen hoy dichos flujos? ¿Invertiría usted en dichos flujos?



$$VA = \frac{14.500{,}00}{(1+0{,}14)^1} + \frac{14.500{,}00}{(1+0{,}14)^2} + \frac{14.500{,}00}{(1+0{,}14)^3} + \frac{25.400{,}00}{(1+0{,}14)^4} + \frac{25.400{,}00}{(1+0{,}14)^5}$$

VA = US$61.894,47

Traduciendo en lenguaje de calculadoras financieras, tenemos:

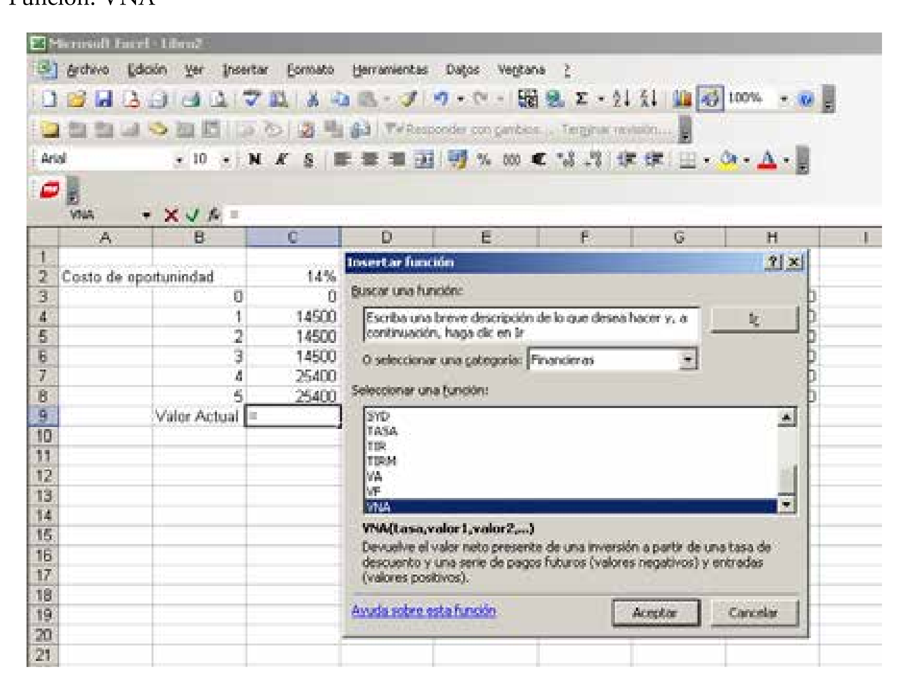
0	Cfj o Cf_0
14.500,00	Cfj
3	Nj (veces que se repite el flujo anterior)
25.400,00	Cfj
2	Nj
14	I/YR
NPV	61.894,47

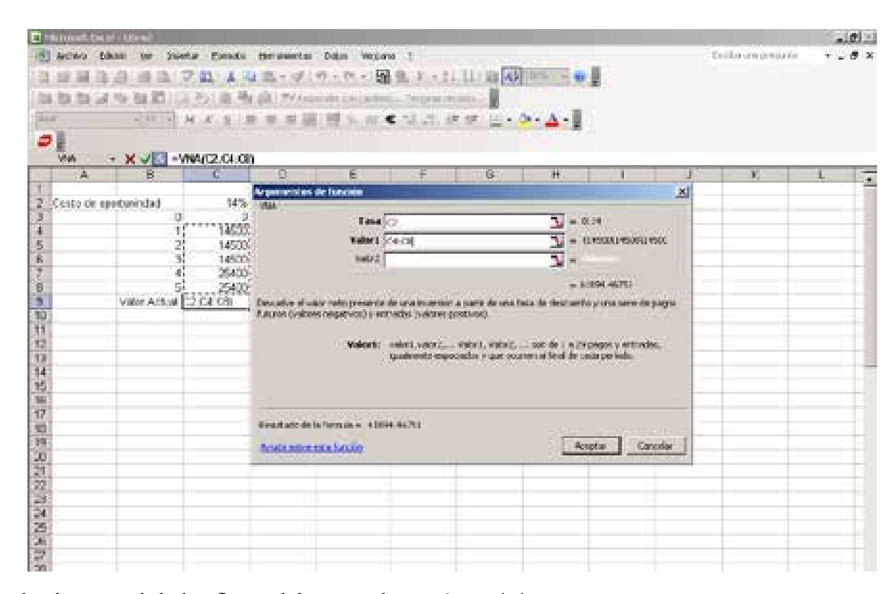
O

0	Cfj
14.500,00	Cfj Times 3
25.400,00	Cfj Times 2
14	I/YR
NPV	61.894,47

Herramientas financieras del Excel (fx)

Categoría: Financieras
Función: VNA





El valor actual de los flujos del año 1 al 5 es 61.894,47

Respuesta pregunta 2:

Valor actual neto = US$61.894,47 - US$50.000,00 = US$11.894,47

Calculadora financiera:

- 50.000,00	Cfj o Cf_0
14.500,00	Cfj (PMT)
3	Nj (veces que se repite el flujo anterior)
25.400,00	Cfj
2	Nj
14	I/YR

NPV

Valor actual neto = US$11.894,47

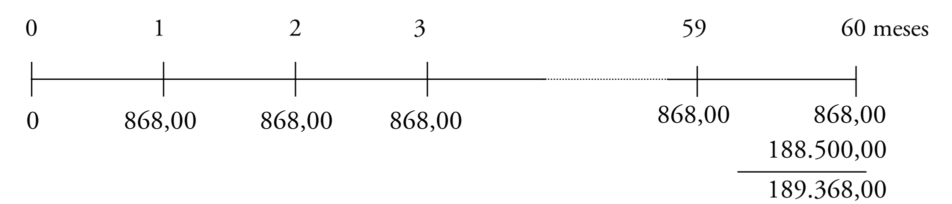
A través de las herramientas financieras del Excel no se puede hallar directamente. Lo que tenemos que hacer es calcular primero el valor actual de los flujos y luego le restamos la inversión inicial.

VAN = US$61.894,47 - US$50.000,00 = US$11.894,47

10. Usted desea adquirir un inmueble para ofrecerlo en alquiler y estima que, después de cubrir todos los gastos (impuestos, mantenimiento, arbitrios, etc.), contara con un flujo de caja mensual de US$868,00. Asimismo se asume que dicho inmueble podría venderse a un valor de mercado de US$188.500,00.

    Si decide adquirir el inmueble, será necesario que retire el dinero de un fondo de inversión que le ha venido ofreciendo una rentabilidad anual del 12%, por lo que usted, está dispuesto adquirir el activo siempre y cuando le dé un rendimiento mínimo del 15%, es decir, 3% adicional como prima de riesgo.

    Considerando la información con que cuenta, ¿cuál es el importe máximo que usted estaría dispuesto a pagar por el inmueble.



i_{30} = $(1,15)^{30/360}$ - 1

i_{30} = 0,011714917

$$VA_a = 868,00\left[1 + \frac{(1+0,011714917)^{-59}}{0,011714917}\right] + US\$189.368,00(1+0,011714917)^{-60}$$

VA_a = US$130.973,78

Amortizaciones

Se entiende por amortización a la devolución de una parte del préstamo recibido. El término amortización proviene de la palabra francesa *amort*, que tiene un significado relacionado con la muerte. Al amortizar una deuda la estamos cancelando ("matando").

Al cuadro de amortización y al pago de los intereses respectivos se les conoce como cronograma de pagos o programa de amortización.

Los cronogramas de pago o cuadros de amortización se elaboran según las negociaciones previas que se hayan realizado al momento del otorgamiento del crédito.

A continuación presentaremos algunos casos de cuadros de amortización:

a. Amortización constante (pagos decrecientes)

Préstamo (principal) : US$10.000,00
Plazo : 5 años
Tasa de interés : 12%
Amortización : US$10.000,00 ÷ 5 = US$2.000,00

Periodo	Saldo	Amortización	Interés	Pago total
1	10.000,00	2.000,00	1.200,00	3.200,00
2	8.000,00	2.000,00	960,00	2.960,00
3	6.000,00	2.000,00	720,00	2.720,00
4	4.000,00	2.000,00	480,00	2.480,00
5	2.000,00	2.000,00	240,00	2.240,00

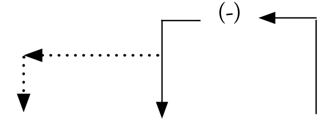
b. *Amortización con pagos iguales*

Préstamo (principal) : US$10.000,00
Plazo : 5 años
Tasa de interés : 12%

Cálculo de la cuota:

$$R = \frac{VAa(i)}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

$$R = \frac{US\$10.000,00(0,12)}{1 - (1 + 0,12)^{-5}} = 2.774,10$$



Periodo	Saldo	Amortización	Interés	Pago Total
1	10.000,00	1.574,10	1.200,00	2.774,10
2	8.425,90	1.762,99	1.011,11	2.774,10
3	6.662,91	1.974,55	799,55	2.774,10
4	4.688,37	2.211,49	562.60	2.774,10
5	2.476,87	2.476,87	297,22	2.774,10

Saldo - amortización: US$10.000,00 - US$1.574,10 = US$8.425,90

c. *Cuadro de amortizaciones con periodo de gracia normal (servicio de la deuda)*

Préstamo (principal) : US$10.000,00
Plazo : 5 años
Tasa de interés : 12%
Periodo de gracia normal : 1 año

Cuando se han negociado periodos de gracia normal (servicio de la deuda), no se amortiza el principal (préstamo), solo se abona los intereses que corresponde al tiempo transcurrido. A este tipo de negociación se le conoce también como "servicio de la deuda", dado que se cancelan el "alquiler" o "servicio" (intereses) de la deuda.

Si se negocia un periodo de gracia normal y el préstamo es en cinco años, el saldo de la deuda se tiene que amortizar en los periodos restantes, (en este caso sería cuatro).

Cálculo de la cuota:

$$R = \frac{US\$10.000,00(0,12)}{1 - (1 + 0,12)^{-4}} = 3.292,34$$

Periodo	Saldo	Amortización	Interés	Pago total
1	10.000,00	0,00	1.200,00	1.200,00
2	10.000,00	2.092,34	1.200,00	3.292,34
3	7.907,66	2.343,43	948,92	3.292,34
4	5.564,23	2.624,64	667,71	3.292,34
5	2.939,59	2.939,59	352,75	3.292,34

El pago de la primera cuota serían los intereses del periodo,

El saldo sigue siendo el mismo, dado que la amortización fue "cero".

d. Cuadro de amortización con periodo de gracia total o "diferido"

En este caso, no solo se posterga el pago del principal, si no también de los intereses del periodo acordado.

Préstamo (principal)	:	US$10.000,00
Plazo	:	5 años
Tasa de interés	:	12%
Periodos de gracia total o diferida	:	2 periodos o 2 años

Cálculo de la cuota:

$$R = \frac{12.544,00\,(0,12)}{1 - (1 + 0,12)^{-3}} = 5.222,68$$

Utilizando una calculadora financiera HP 10 bii de un teléfono celular "smart"

3 [N] 12 [I/YR] 12.544,00 [PV]

Digitamos [PMT] 5.222,68

Periodo	Saldo	Amortización	Interés	Pago total
1	10.000,00	0	0	0
2	11.200,00	0	0	0
3	12.544,00	3.717,40	1.505,28	5.222,68
4	8.826,60	4.163,49	1.059,19	5.222,68
5	4.663,11	4.663,11	559,57	5.222,68

Caso: Cuadro de amortización con variación de tasas de interés

La Confederación Financiera de Desarrollo (Cofide), ha otorgado un préstamo por US$50.00,00 con cuotas semestrales, a una TEA del 14% para los dos primeros años y una TEA del 12% para el último año, un periodo de gracia normal y un periodo de gracia total. Hay un cargo por concepto de comisiones, portes y otros por US$16,70.

Tasa equivalente semestral para la TEA del 14%

$$i_{180} = (1 + 0,14)^{180/360} - 1 = 0,067708$$

Tasa equivalente semestral para la TEA del 12%

$$i_{180} = (1 + 0,12)^{180/360} - 1 = 0,058301$$

Cálculo de la cuota: con tasa de 14%

$$R = \frac{53.385,39(0,067708)}{1 - (1 + 0,067708)^{-4}} = 15.679,40$$

Utilizando una calculadora financiera 10 bii de un teléfono celular "smart"

4 [N] 6,7708 [I/YR] 53.385,39 [PV]

Digitamos [PMT]

Cálculo de la cuota después del cambio de tasa a 12%

$$R = \frac{28.438,95(0,058301)}{1 - (1 + 0,058301)^{-2}} = 15.474,73$$

Periodo	Saldo	Amortización	Interés	Cuota	Comisiones	Pago total
1	50.000,00	0,00		0,00	16,70	16,70
2	53.385,39	0,00	3.614,62	3.614,62	16,70	3.631,32
3	53.385,39	12.064,78	3.614,62	15.679,40	16,70	15.696,10
4	41.320,61	12.881,66	2.797,74	15.679,40	16,70	15.696,10
5	28.438,95	13.816,71	1.658,02	15.474,73	16,70	15.491,43
6	14.622,24	14.622,24	852,49	15.474,73	16,70	15.491,43

Caso: el carrito deseado

Devin, desde que era estudiante universitario, ha soñado con tener su propio auto. Él actualmente se desempeña como ejecutivo de una empresa pesquera y le ha solicitado a Distribuidora Vehiculín, que le proforme la compra del auto modelo WX del año 2017.

Julián, representante de ventas de Vehiculín, le ha informado que la empresa no otorga créditos en forma directa, pero sí le podría ayudar con el trámite necesario para obtener el crédito promocional automotriz que está publicitando y ofreciendo el Banco Sandez.

Julián le entregó la proforma de venta que, además de las características del vehículo, detallaba lo siguiente:

Valor al contado: US$18.750,00

Crédito: cuota inicial 20%, el saldo en 24 cuotas mensuales, a una tasa efectiva anual (TEA) del 14%. Las cuotas son adelantadas.

Pedro, funcionario del banco, se sentó frente a su computadora y procedió a imprimir y entregar el cronograma de pagos. Para procesar el crédito, le solicitó a Devin llenar los formatos de solicitud del banco y fotocopias de varios documentos.

¿Cuál fue el cronograma de pagos por la operación al crédito?

¿Cuál sería el cronograma si las cuotas fueran dobles y vencidas (julio y diciembre)?

Para el cálculo de la cuota en un cuadro de amortización con pago adelantado, se procederá con la siguiente fórmula:

VA_a (saldo a financiar) = US$18.750 - US$3.750 = US$15.000,00

TEA = 14%

$i_{30} = (1 + 0{,}14)^{30/360} - 1 = 0{,}010979$

Periodo: 24 meses

$$R(1+i) = \frac{VA_a(i)}{1-(1+i)^{-n}}$$

$$R(1+0{,}010979) = \frac{15.000{,}00(0{,}010979)}{1-(1+0{,}010979)^{-24}} = \text{US\$706,60}$$

Nota: Obsérvese que no se considera el pago del interés en el primer periodo, dado que ya se encuentra implícito en la cuota adelantada.

Cuadro de amortización con pago adelantado

Monto a financiar	:	US$15.000,00
Plazo en meses	:	24
TEA	:	14,00%
TEMensual	:	1,0979%
Cuota	:	US$706,60

Periodo	Amortización	Interés	Cuota	Saldo
				US$ 15.000,00
1	US$ 706,60	0,00 -	US$ 706.60	14.293,40
2	549,68	US$ 156,93	706,60	13.743,72
3	555,71	150,89	706,60	13.188,01
4	561,88	144,79	706,60	12.626,20
5	567,98	138,62	706,60	12.058,22
6	574,22	132,39	706,60	11.484,01
7	580,52	126,08	706,60	10.903,49
8	586,89	119,71	706,60	10.316,60
9	593,34	113,26	706,60	9.723,26
10	599,85	106,75	706,60	9.123,41
11	606,44	100,16	706,60	8.516,97
12	613,09	93,51	706,60	7.903,88
13	619,82	86,78	706,60	7.284,05
14	626,63	79,97	706,60	6.657,42
15	633,51	73,09	706,60	6.023,91
16	640,46	66,14	706,60	6.023,45
17	647,50	59,10	706,60	4.735,95
18	654,60	52,00	706,60	4.081,35
19	661,79	44,81	706,60	3.419,55
20	669,06	37,54	706,60	2.750,50
21	676,40	30,20	706,60	2.074,09
22	683,83	22,77	706,60	1.390,26
23	691,34	15,26	706,60	698,93
24	698,93	7,67	706,60	0,00

Para el cálculo de la cuota en un cuadro de amortización con pago vencido, se procederá con la siguiente fórmula:

$$i_{30} = (1 + 0{,}14)^{30/360} - 1 = 0{,}010979$$

$$R = \frac{VAa(i)}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

$$R = \frac{(15.000,00)(0,010979)}{1 - (1 - 0,010979)^{-24}} = US\$714,36$$

Cuadro de amortización con pago vencido

Monto a financiar	:	US$15.000,00
Plazo en meses	:	24
TEA	:	14,00%
TEMensual	:	1,0979%
Cuota	:	US$714,36

Si utilizamos una calculadora financiera 10 bii de un teléfono celular "smart"

24 [N] 1,0979 [I/YR] 15.000,00 [PV]

Digitamos [PMT] 714,36

Periodo	Amortización	Interés	Cuota	Saldo
				US$ 15.000,00
1	US$ 549,68	US$ 164,68	US$ 714,36	14.450,32
2	555,71	158,65	714,36	13.894,61
3	561,81	152,55	714,36	13.332,80
4	567,98	146,38	714,36	12.764,82
5	574,22	140,14	714,36	12.190,60
6	580,52	133,84	714,36	11.610,08
7	586,89	127,47	714,36	11.023,19
8	593,34	121,02	714,36	10.429,85
9	599,85	114,51	714,36	9.830,00
10	606,44	107,92	714,36	9.223,56
11	613,00	101,26	714,36	8.610,46
12	619,83	94,53	714,36	7.990,63
13	626,63	87,73	714,36	7.364,00
14	633,51	80,85	714,36	6.730,49
15	640,47	73,89	714,36	6.090.02
16	647,50	66,86	714,36	5.442,52
17	654,61	59,75	714,36	4.787,91
18	661,79	52,57	714,36	4.126,12
19	669,06	45,30	714,36	3.457,06
20	676,40	37,95	714,36	2.780,65
21	686,83	30,53	714,36	2.096,82
22	691,34	23,02	714,36	1.405,48
23	698,93	15,43	714,36	706,55
24	706,55	7,76	714,36	0,00

Para el cálculo de la cuota en un cuadro de amortización con cuotas dobles en julio y diciembre, haremos uso de la hoja de cálculo, específicamente de la función *goal seek* o "buscar objetivo". Para ello, seguiremos los siguientes pasos:

Elaboraremos el cuadro de amortización tal como lo hemos venido realizando.

a. En la columna de la cuota, "amarraremos o linkearemos" cada una de las celdas a la celda donde se encuentra el cálculo previo de la cuota. Es decir, en la parte de los datos. Nos aseguraremos de que esta última celda no contenga valor ni fórmula alguna. Además, debemos considerar, al "linkear" las celdas de la columna cuota, que julio y diciembre se deben múltiplicar por dos, dado que es justamente en estos meses donde existirán cuotas dobles.
b. Una vez realizado lo descrito, llevaremos el cursor al menú "Herramientas" y daremos un "click" en la opción *goal seek* o "buscar objetivo".
c. Aparecerá un recuadro titulado "buscar objetivo" con tres recuadros vacíos: "definir celda", "con el valor" y "para cambiar la celda".
d. En el recuadro "definir celda", definiremos la última celda de la columna "Saldo".
e. Luego colocaremos en el recuadro "con el valor" el valor de cero (0), dado que éste será el valor final del saldo.
f. En el recuadro "para cambiar la celda", definiremos la celda de la cuota de la parte de los datos, celda que previamente en el punto dos (2) hemos utilizado para "linkear" todas las demás celdas de la columna "cuota" del cuadro de amortización. Esta no deberá contener valor ni fórmula alguna, porque sino no funcionaría.
g. Por último, daremos *click* en el botón "aceptar". Inmediatamente después de realizar la iteración respectiva, nos aparecerá el valor de la cuota. Terminaremos dando *click* una vez más al botón "aceptar".

Cuadro de amortización con pago dobles en julio y diciembre

Monto a financiar : US$15.000,00
Plazo en meses : 24
TEA : 14,00%
TEMensual : 1,0979%
Cuota : US$615,17

Período	Amortización	Interés	Cuota	Saldo
				US$ 15.000,00
1	US$ 450,48	US$ 164,69	US$ 615,17	14.549,52
2	455,43	159,74	615,17	14.094,09
3	460,43	154,74	615,17	13.633,66
4	465,49	149,68	615,17	13.168,17
5	470,60	144,57	615,17	12.697,58
6	475,76	139,41	615,17	12.221,81
7	1.096,15	134,18	1.230,34	11.125,66
8	493,02	122,15	615,17	10.632,64
9	498,43	116,74	615,17	10.134,20
10	503,91	111,26	615,17	9.630,30
11	509,44	105,73	615,17	9.120,86
12	1.130,20	100,14	1.230,34	7.990,66
13	527,44	87,73	615,17	7.463,22
14	533,23	81,94	615,17	6.929,99
15	539,08	76,08	615,17	6.390,91
16	545,00	70,17	615,17	5.845,90
17	550,99	64,18	615,17	5.294,92
18	557,04	58,13	615,17	4.737,88
19	1.178,32	52,02	1.230,34	3.559,56
20	576,09	39,08	615,17	2.983,47
21	582,41	32,76	615,17	2.401,06
22	588,81	26,36	615,17	1.812,25
23	595,27	19,90	615,17	1.216,98
24	1.216,98	13,36	1.230,34	

Análisis de estados financieros

2

La International Accounting Standards Board (IABS), comenzó a funcionar en el 2001 con las International Accounting Standards (IAS) – Normas Internacionales de Contabilidad (NIC) y se encuentran incluidas en las NIFF. Es una entidad independiente que establece normas de contabilidad, con sede Londres. Cuenta con 14 miembros en su directorio de diferentes países con derecho a voto.

Las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF)- International Financial Reporting Standards (IFRS), son estándares técnicos contables y constituyen los estándares internacionales o normas internacionales en el desarrollo de la actividad contable y suponen un manual contable de la forma como es aceptable en el mundo. Dependiendo cuando fueron adoptadas, se les identifica con las siglas NIC y NIFF.

A partir del año 2007, la Securities and Exchange Commission (SEC), organismo del gobierno federal norteamericano, permite que las empresas que cotizan y comercializan sus valores en la bolsa de valores de estados unidos, puedan presentar sus informes financieros aplicando las NIFF´s

Las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF), son normas contables globales emitidas por la IASB, para la preparación de estados y reportes financieros; buscan estandarizar la información financiera de las empresas de todos los países para que sea comparable; mediante este "lenguaje" común los inversionistas pueden comparar los resultados de las distintas empresas y tomar decisiones. Las NIIF ya se aplican en más de 100 países. El patrimonio del total de empresas que adoptaron las NIIF por primera vez se ve incrementado

¿Qué le interesa a los inversionista respecto a los EEFF bajo las NIFF's (IFRS)?

a. Que sean claros

b. Que ayuden a la predictibilidad

c. Que sean consistentes

d. Que muestren información relevante del negocio

¿En que impacta ese interés?

a. Resultados de EBIT

b. Resultados del EBITDA

c. Ratios financieros

d. Flujos de Caja

En diciembre de 2016, Unión Andina de Cementos SAA (UNACEM), reportó 312.228 miles de soles en ganancias netas sobre un capital invertido de 7.763,084 miles de soles. El mismo mes del 2016 Unión de Cervecerías Peruanas Backus y Jhonston S. A. A. reportó 747.935 miles de soles de ganancias netas sobre un total de activos de 3.389.890 miles de soles. Pero ¿cómo UNACEM y Backus calcularon sus ganancias netas y qué se entiende por capital invertido y activos?

La información que describe a las empresas desde las más pequeñas hasta la más grande debe comprender las operaciones internas de las mismas y sus relaciones con el mundo. Para que sea útil, esta información se debe organizar en un conjunto de datos suficientemente limitado, fácil de entender y coherente. El análisis de estados financieros puede ser muy útil en este aspecto porque destaca los puntos fuertes y débiles de la empresa.

El análisis de los estados financieros nos debe llevar a responder las siguientes preguntas básicas:

a. ¿Qué tanto valor tienen los activos de la empresa? Sabemos que estos activos son de diferentes formas: activos fijos de larga duración (equipos y maquinarias, edificaciones), activos de corta realización (inventarios, cuentas por cobrar comerciales) y activos intangibles que producen ingresos a la empresa.

b. ¿Cómo la empresa obtiene los recursos para financiar dichos activos? Lo puede hacer a través del aporte de los accionistas, de endeudamiento, o una mezcla de los ambos.

c. ¿Qué tan rentables son esos activos? Los inversionistas siempre buscan que la tasa de rendimiento de los activos sea mayor a la tasa mínima exigida por el capital invertido.

d. ¿Qué tanto riesgo tienen dichos activos?

Estados de la situación financiera

Activos	Pasivos y Patrimonio
Activos corrientes	**Pasivos corrientes**
Activos corrientes no financieros	Obligaciones financieras corto plazo
Activos corrientes financieros	Obligaciones proveedores corto plazo
Activos no corrientes	**Pasivos no corrientes**
Activos no corrientes financieros	Obligaciones financieras largo plazo
Activos no corrientes tangibles	Obligaciones proveedores largo plazo
Activos no corrientes intangibles	Patrimonio

¿Qué preguntas debe responder el Estado de Situación Financiera de una empresa?

Por el lado de los activos:

a. ¿Cuáles son los activos actuales?
b. ¿Cuál es el valor de esos activos?
c. ¿Qué tan riesgosos son esos activos?
d. ¿Cuál es el crecimiento de esos activos?

Por el lado de los pasivos:

a. ¿Cuál es el valor de la deuda?
b. ¿Qué tan riesgosa es la deuda?

Por el lado del patrimonio

a. ¿Cuál es el valor del patrimonio?
b. ¿Qué tan riesgoso es el patrimonio?

Categorización y cálculo del valor de activos

Hay dos interrogantes relacionadas con el valor de los activos.

a. La primera relacionada con el valor de los activos existentes.
b. La segunda relacionada con el valor de crecimiento de activos.

Valoración activos existentes

Algunos profesionales del área de la contabilidad, argumentan que el valor en libros de los activos es una buena forma de calcular el valor de los activos, pero hay otras razones para no estar de acuerdo con ese razonamiento:

1. El valor en libro de los activos, solo refleja el costo histórico y sobre todo después de la depreciación y amortización. No es una buena medida del valor actual de esos activos, debido a la vida de los activos y los cambios macroeconómicos. El valor corriente de algunos activos no negociables puede ser mejor estimado si tomamos en cuenta los futuros flujos de caja que generarán los activos.
2. Para activos que son negociables públicamente se puede conocer su valor de mercado, como son los valores y títulos de otras empresas, el valor de mercado es una mejor estimación que el de valor en libros.
3. Casos en donde el valor de mercado de activos está disponible fuerza a las empresas a utilizar el valor de libros o el valor de mercado o le dan la flexibilidad de escoger entre ambos.

Valor de crecimiento de activos

Los indicadores contables de los activos existentes son imperfectos. Debido a la dependencia del valor en libros y a ciertas prácticas contables, la medida de crecimiento de los activos lo hace débil.

Algunos profesionales argumentan que los activos intangibles son medidas reales del crecimiento de los activos, pero sus argumentos no se mantienen por varias razones. Aunque las patentes y marcas puedan ser útiles para generar un futuro crecimiento, no son los únicos ingredientes. De hecho, muchas empresas de diferentes sectores, que cuentan con productos que son con frecuencia patentados, no tienen idea si es posible generar altos crecimientos o crecimiento de activos. Este es el caso de los laboratorios farmacéuticos, en donde las patentes (dado su inversión) se usan para generar un futuro crecimiento.

Hay dos instancias específicas en las que la contabilidad duda en responder la pregunta sobre cuánto crecimiento de activos es valioso y cómo se valora:

a. En las adquisiciones de empresas, dado que son realizadas a valor de mercado y el valor de los activos adquiridos son a valor del libro. Los contadores dejan de lado la tarea de reconciliar ambos valores al momento de la adquisición.

b. Bajo la racionalidad de que los productos de investigación son demasiado riesgosos y difíciles de cuantificar, la contabilidad requiere que los gastos de investigación y desarrollo sean considerados en el periodo que ocurren. Esto trae varias consecuencias, siendo una de las más significativas el valor creado por la investigación que no se muestra en el balance como una parte o total de la empresa.

A pesar de que las ganancias de las investigaciones muestran incertidumbre, deben ser capitalizados como activos. Para esto se requiere asumir cuánto tiempo le toma a la investigación y desarrollo para comercializar sus productos. De ser así, se debe amortizar en el tiempo asignado.

Así pues, si el objetivo de todo gerente es incrementar el valor de la empresa para que se obtenga un crecimiento sostenido en el tiempo, debe buscar tomar ventajas en los puntos fuertes con que cuenta la empresa y corregir los puntos débiles. Lo que se espera es que los estados financieros reflejen las fortalezas y debilidades de la misma. El resultado del análisis debe reflejar su desempeño frente a empresas de similar riesgo o del mismo sector en el que opera. Lo anterior ayuda a la gerencia a identificar las deficiencias y, posteriormente, a realizar las correcciones respectivas con el único objetivo de mejorar el desempeño.

Memorias anuales y estados financieros

La memoria anual digitalizada que normalmente las empresas elaboran para sus accionistas (anteriormente en forma impresa) ofrece dos tipos de información. En la primera parte, una comunicación firmada por el presidente del directorio de la empresa, se detalla en forma verbal los resultados operativos que se observaron durante el ejercicio económico del año anterior, así como proyectos que desarrollaran en el futuro. En un segundo lugar, se presentan los estados financieros básicos, el estado de situación financiera, el estado de resultados, el cambio patrimonial y el estado de flujo de efectivo. También se presenta los resultados del año anterior al que se está presentando. Lo que buscan estos estados financieros es proporcionar una visión contable en relación con las actividades que realiza la empresa y su situación financiera.

Lo que presentan las declaraciones financieras es lo que realmente ha sucedido en lo referente a las ganancias del ejercicio económico, mientras que lo que se explica verbalmente son las razones por las cuales los resultados fueron (huelgas, incremento del impuesto selectivo al consumo, etcétera). Por ejemplo, las ganancias netas atribuibles a los accionistas de Unión Andina de Cementos S.A.A. (UNACEM) fueron de 312.228 miles de soles.

Estado de resultados

En las siguientes páginas se presenta los estados financieros (EEFF), uno de ellos el estado de resultados de Unión Andina de Cementos S.A.A. (UNACEM) de los años 2017 y 2016. Los ingresos por actividades ordinarias (ventas netas) se presentan en la parte superior del estado de resultado, se le restan los costos de ventas en las que se ha incurrido para alcanzar dicha venta y se obtiene la ganancia bruta del ejercicio económico de ese año.

El estado de resultados (EERR) nos reporta las operaciones realizadas durante un periodo de tiempo determinado. UNACEM en el ejercicio económico 2017 tuvo ventas del orden de 1.912.284 (miles de soles) durante ese periodo y una ganancia bruta de 709.313. La ganancia neta a distribuir a los accionistas fue de 466.158 miles.

La ganancia operativa, (EBIT) "*earnings before interest and taxes*" por sus siglas en inglés es la línea más importante del estado de resultados dado que refleja las ganancias del negocio (de vender el rubro principal del negocio: cemento) y solo debe considerar las partidas propias del negocio en sí, en el caso de Unión Andina de Cementos S.A.A. (UNACEM) sería:

Ganancia bruta – gastos de ventas y distribución – gastos administrativos (709.313 – 107.105 – 206.343 = 458.395)

Hay otras empresas que presentan ganancias netas positivas, en cambio sus ganancias operativas (EBIT) son negativas, es decir, que el negocio en sí mismo no es viable. Algunas de ellas con ganancia operativa negativa logran obtener ganancias netas positivas, por la generación de ingresos financieros u otros ingresos por la venta de activos obsoletos, mermas, etc.

Las ganancias (pérdidas) netas pueden ser manipuladas a través de las cuentas "otros ingresos" o "ingresos financieros".

Estado de Situación Financiera (EESF)

Es un estado financiero que muestra la posición financiera de una empresa a una fecha determinada.

El Estado de Situación Financiera al 31 de diciembre del 2017 y del 2016 de UNACEM, que se presenta a continuación, muestra los activos con que la empresa cuenta para ser competitiva. Posteriormente se muestra los pasivos y el patrimonio; las obligaciones y la participación de los accionistas. Los activos se listan en el orden de su "liquidez" o de acuerdo con el tiempo que tardan en ser líquidos. En cambio, los derechos (obligaciones) sobre los activos se presentan en el orden en que deben ser liquidados.

Los Otros Pasivos Financieros de corto plazo (sobregiros bancarios, obligaciones de corto plazo y parte corriente de la deuda a largo plazo), son de realización inmediata, mientras que las cuentas por pagar comerciales normalmente son a 30, 60 ó 90 días, los Otros Pasivos Financieros de largo plazo, son obligaciones con vencimiento mayor a un año y así sucesivamente hasta llegar a las cuentas de Patrimonio, las cuales representan la propiedad de los accionistas y, por lo tanto, nunca deben "liquidarse".

Efectivo y equivalente de efectivo *versus* otros activos

Si bien es cierto todos los activos representan en una moneda determinada (en este caso soles), tan solo el efectivo y equivalente de efectivo representa dinero real. Las cuentas por cobrar comerciales representan documentos que terceros le deben a UNACEM. Las cuentas por cobrar a entidades relacionadas representan las deudas por cobrar a empresas del mismo grupo económico. Los inventarios muestran lo invertido en materiales, insumos, productos terminados o productos para las operaciones de la empresa. Los gastos pre pagados representan desembolsos que la empresa incurre y que se van consumiendo durante el ejercicio económico, como es el caso de contratos de publicidad, pólizas de seguros, alquiles, etcétera. Los activos fijos (inmuebles, maquinarias, softwares, patentes, etcétera.) reflejan el importe de dinero cuando los adquirieron en algún momento del pasado.

De acuerdo con el estado de situación financiera, UNACEM puede realizar pagos por 97.704 miles de soles en el año 2017 versus sus pasivos corrientes de 832.034 miles de soles a pagar dentro de un año.

Los activos que no constituyen efectivo deberán producir recursos líquidos a través del tiempo, pero no representan efectivo de inmediato y la cantidad del mismo que producirían si se liquidaran el día de hoy podría ser más alta o más baja que los valores que se tienen registrados en los libros contables.

Unión Andina de Cementos S.A.A. - UNACEM
Estado de Situación Financiera (Individual) al 31 de diciembre de 2017
(miles de nuevos soles)

Cuenta	NOTA	2017	2016
Activos			
Activos Corrientes			
Efectivo y Equivalentes al Efectivo	6	97 704	54 481
Otros Activos Financieros	14	0	0
Cuentas por Cobrar Comerciales y Otras Cuentas por Cobrar	7	461 294	320 125
Cuentas por Cobrar Comerciales	0	70 860	64 509
Cuentas por Cobrar a Entidades Relacionadas	0	358 196	219 803
Otras Cuentas por Cobrar	0	27 123	27 666
Anticipos	0	5 115	8 147
Inventarios	8	533 321	626 709
Activos Biológicos	0	0	0
Activos por Impuestos a las Ganancias	7	0	1 469
Otros Activos no Financieros	0	8 145	7 173
Total Activos Corrientes	**0**	**1 100 464**	**1 009 957**
Activos No Corrientes			
Otros Activos Financieros	0	0	0
Inversiones en Subsidiarias, Negocios Conjuntos y Asociadas	9	3 289 323	3 262 977
Cuentas por Cobrar Comerciales y Otras Cuentas por Cobrar	7	104 372	112 466
Cuentas por Cobrar Comerciales	0	0	0
Cuentas por Cobrar a Entidades Relacionadas	0	58 927	58 920
Otras Cuentas por Cobrar	0	45 445	53 546
Anticipos	0	0	0
Inventarios	0	0	0
Activos Biológicos	0	0	0
Propiedades de Inversión	0	0	0
Propiedades, Planta y Equipo	10	3 894 622	3 989 548
Activos Intangibles Distintos de la Plusvalía	12	44 353	69 423
Activos por Impuestos Diferidos	11	122 977	127 132
Activos por Impuestos Corrientes, no Corrientes	0	0	0
Plusvalía	12	9 745	9 745
Otros Activos no Financieros	0	0	0
Activos no Corrientes Distintos al Efectivo Pignorados como Garantía Colateral	0	0	0
Total Activos No Corrientes		**7 465 392**	**7 571 291**
TOTAL DE ACTIVOS		**8 565 856**	**8 581 248**

Unión Andina de Cementos S.A.A. - UNACEM
Estado de Situación Financiera (Individual) al 31 de diciembre de 2017
(miles de nuevos soles)

Cuenta	NOTA	2017	2016
Pasivos y Patrimonio			
Pasivos Corrientes			
Otros Pasivos Financieros	14	486 064	750 098
Cuentas por Pagar Comerciales y Otras Cuentas por Pagar	13	277 176	246 449
Cuentas por Pagar Comerciales	0	120 652	90 304
Cuentas por Pagar a Entidades Relacionadas	0	80 429	70 890
Otras Cuentas por Pagar	0	60 746	68 946
Ingresos Diferidos	15	15 349	16 309
Provisión por Beneficios a los Empleados	0	0	0
Otras Provisiones	16	25 719	16 356
Pasivos por Impuestos a las Ganancias	29,3	43 075	0
Otros Pasivos no Financieros		0	0
Total Pasivos Corrientes		**832 034**	**1 012 903**
Pasivos No Corrientes			
Otros Pasivos Financieros	14	2 906 854	3 112 633
Cuentas por Pagar Comerciales y Otras Cuentas por Pagar	13	0	4 200
Cuentas por Pagar Comerciales	0	0	0
Cuentas por Pagar a Entidades Relacionadas	0	0	4 200
Otras Cuentas por Pagar	0	0	0
Ingresos Diferidos	0	0	0
Provisión por Beneficios a los Empleados	0	0	0
Otras Provisiones	16	15 778	13 023
Pasivos por Impuestos Diferidos	17	524 734	531 844
Pasivos por Impuestos Corrientes, no Corriente	0	0	0
Otros Pasivos no Financieros	30.1(i) (b)(ii)	9 845	10 492
Total Pasivos No Corrientes		**3 457 211**	**3 672 192**
Total Pasivos		**4 289 245**	**4 685 095**
Patrimonio			
Capital Emitido		1 646 503	1 646 503
Primas de Emisión		0	0
Acciones de Inversión		0	0
Acciones Propias en Cartera		0	0
Otras Reservas de Capital		329 301	329 301
Resultados Acumulados		2 300 609	1 920 070
Otras Reservas de Patrimonio		198	279
Total Patrimonio	**18**	**4 276 611**	**3 896 153**
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO		**8 565 856**	**8 581 248**

http://www.smv.gob.pe/Frm_InformacionFinancieraPorPeriodo.aspx?data=0489922C46775872F740C6D606585123B7F806EA74

Unión Andina de Cementos S.A.A. - UNACEM
Estados de Resultados (Individual) al 31 de diciembre de 2017
(miles de nuevos soles)

Cuenta	NOTA	2016	2015
Ingresos de Actividades Ordinarias	**19**	**1 912 284**	**1 865 100**
Costo de Ventas	20	-1 140 441	-1 083 335
Ganancia (Pérdida) Bruta		**771 843**	**781 765**
Gastos de Ventas y Distribución	22	-107 105	-96 859
Gastos de Administración	21	-206 343	-197 299
Otros Ingresos Operativos	24	303 538	256 913
Otros Gastos Operativos	24	-52 620	-30 121
Otras Ganancias (Pérdidas)		0	0
Ganancia (Pérdida) Operativa		**709 313**	**714 399**
Ganancia (Pérdida) de la Baja en Activos Financieros medidos al Costo Amortizado	0	0	0
Ingresos Financieros	25	3 953	2 550
Ingresos por Intereses calculados usando el Metodo de Interes Efectivo	0	0	0
Gastos Financieros	26	-225 595	-228 356
Ganancia (Pérdida) por Deterioro de Valor (Pérdidas Crediticias Esperadas o Reversiones)	0	0	0
Otros Ingresos (Gastos) de las Subsidiarias, Asociadas y Negocios Conjuntos	0	0	0
Diferencias de Cambio Neto	30.1(ii)	88 042	-17 639
Ganancia (Pérdida) antes de Impuestos		**575 713**	**470 954**
Ingreso (Gasto) por Impuesto	17(b)	-109 555	-158 726
Ganancia (Pérdida) Neta de Operaciones Continuadas		466 158	312 228
Ganancia (Pérdida) procedente de Operaciones Discontinuadas, neta de Impuesto		0	0
Ganancia (Pérdida) Neta del Ejercicio		**466 158**	**312 228**
Ganancias (Pérdida) por Acción:		**0**	**0**
Ganancias (Pérdida) Básica por Acción:		**0**	**0**
Básica por Acción Ordinaria en Operaciones Continuadas	28	0,283	0,189
Básica por Acción Ordinaria en Operaciones Discontinuadas	0	0	0
Total de Ganancias (Pérdida) Básica por Acción Ordinaria	0	0,283	0,189
Básica por Acción de Inversión en Operaciones Continuadas	0	0	0
Básica por Acción de Inversión en Operaciones Discontinuadas	0	0	0
Total de Ganancias (Pérdida) Básica por Acción Inversión	0	0	0
Ganancias (Pérdida) Diluida por Acción:	**0**	**0**	**0**
Diluida por Acción Ordinaria en Operaciones Continuadas	28	0,283	0,189
Diluida por Acción Ordinaria en Operaciones Discontinuadas	0	0	0
Total de Ganancias (Pérdida) Diluida por Acción Ordinaria	0	0,283	0,189
Diluida por Acción de Inversión en Operaciones Continuadas	0	0	0
Diluida por Acción de Inversión en Operaciones Discontinuadas	0	0	0
Total de Ganancias (Pérdida) Diluida por Acción Inversión	0	0	0

http://www.smv.gob.pe/Frm_InformacionFinancieraPorPeriodo.aspx?data=0489922C46775872F740C6D606585123B7F806EA74

Pasivos y Patrimonio neto

La responsabilidad que pesa sobre los activos con los que cuenta la empresa pueden ser producto de obligaciones (dinero que la empresa debe a terceros) o la posición de propiedad de los accionistas.

Activos	–	Pasivos	=	Patrimonio neto capital social
8.565.856	–	4.289.245	=	5.108.645 soles

El patrimonio es el capital emitido proporcionado por los accionistas comunes más, acciones propias en cartera, otras reservas de capital, resultados acumulados y otras reservas de patrimonio.

Asumamos que los activos disminuyen de valor. Por ejemplo, algunas cuentas por cobrar comerciales son liquidadas como malas deudas. Los pasivos y el capital social deben disminuir. Por lo tanto, el riesgo de las fluctuaciones en el valor de los activos recae en los accionistas comunes. Sin embargo, nótese que si los valores de los activos aumentan (tal vez debido a la inflación), tales beneficios se devengarán exclusivamente a favor de los accionistas comunes.

Acciones comunes versus acciones preferentes

Las acciones preferentes, tienen voz en la junta de accionistas, pero no voto; representan un punto intermedio entre las acciones comunes y las deudas. Es un “híbrido” entre un valor de renta fija y renta variable.

El dividendo que se paga a las acciones preferentes en algunos casos es fijo. En algunas modalidades, no tienen dividendos cuando las ganancias crecen y viceversa, si las ganancias disminuyen no se ven afectados. Los accionistas preferentes tienen voz pero no voto.

Patrimonio Neto

La cuenta patrimonio neto se divide en varias cuentas: capital emitido, primas de emisión, acciones propias en cartera, otras reservas de capital y resultados acumulados. Esta última se construye acumulando los resultados de ejercicios anteriores que no fueron distribuidos en dividendos. Las cuentas de capital emitido, en cambio, pueden provenir de la emisión de nuevas acciones comunes para obtener capital o aporte de accionistas.

Métodos de depreciación y/o amortización

Cuando las empresas adquieren activos, están realizando gastos de capital, “capex” (capital expenses) y se espera que el largo plazo éste a través de la generación de flujos de caja, puede recuperar la inversión del activo. Cuando los activos son tangibles (maquinas, edificios, etc.,) decimos se deprecian; cuando los activos son intangibles (marca, patente, softwares, etc.,) se amortizan.

Las depreciaciones y o amortizaciones, representas un costo del servicio que se obtiene de un activo tangible o intangible; por eso la contabilidad lo considera como un gasto contable y se espera que, con los importes de la deprecación o amortización acumulada, en el futuro, este importe pueda ayudar a la adquisición de un nuevo activo de reemplazo.

La norma internacional de contabilidad número 16: Propiedades, Planta y equipo la define de a siguiente forma: Depreciación es la distribución sistemática del importe depreciable de un activo a lo largo de su vida útil. Importe depreciable es el costo de un activo, o el importe que lo haya sustituido,

menos su valor residual. Se depreciará de forma separada cada parte de un elemento de propiedades, planta y equipo que tenga un costo significativo con relación al costo total del elemento.

La norma de contabilidad 38, define la amortización, como la distribución sistemática del importe amortizable de un activo intangible durante los años de su vida útil.

La amortización es el mismo proceso que la depreciación, con la única diferencia que utilizada sólo para los activos intangibles y los activos diferidos (los Activos que tienen valor, pero que no se puede tocar), Por ejemplo, una patente o marca y los gastos pagados por anticipados.

Los activos diferidos deben ser amortizados en la medida en que se van utilizando, en la medida en que se van gastando o consumiendo.

La depreciación se calcula anualmente, teniendo en cuenta el período de vida útil del bien a depreciar. Los periodos para la depreciación o amortizar un activo, lo determina la autoridad encargada de administrar los tributos. En algunos países, la metodología de depreciación y/o amortización "*acelerada*" está permitida y ayuda a crear un escudo fiscal y obtener ahorros tributarios. Para ciertas operaciones de créditos para adquirir activos, como es el caso del arrendamiento financiero (leasing), se permite la depreciación de acuerdo a los años del contrato del crédito.

El tiempo en los estados financieros

El Estado de Situación Financiera (EESF) de la empresa en un momento determinado. Por ejemplo, el EESF de UNACEM es al 31 de diciembre del 2017 y sus activos a esa fecha fueron de 8.565.856 miles de soles.

Resultados Acumulados

Muestra la cantidad de las ganancias de la empresa que no fue distribuida como dividendos. Es la cuenta que acumula todas las ganancias de ejercicios anteriores. A continuación podemos observar la cuenta de resultados acumulados de UNACEM S.A.A.

Resultados acumulados al 31 de diciembre del 2017	
Resultados acumulados al 31 Diciembre 2016	1.920.070
Ganancia Neta 2017	466.158
Dividendos pagados	– 85,619
Resultados acumulados al 31 Diciembre 2017	**2.300.609**

Ganancia contable *versus* flujo de efectivo (caja)

Cuando analizamos el estado de resultados, tendemos a dar énfasis en la determinación de la ganancia neta, desde el punto de vista contable.

En finanzas, la concentración esta en los flujos de caja. El valor de un activo se determina por la generación de flujo de caja que este genera. La ganancia neta de la empresa es importante, pero el flujo de caja es aún más importante, porque los dividendos deben pagarse en efectivo y porque el efectivo es indispensable para comprar aquellos activos que se requieren para continuar las operaciones.

El objetivo de las finanzas es la maximización del precio de las acciones. Si el valor de un activo o de una acción común depende de los flujos de caja que producen estos activos, los gerentes deben preocuparse maximizar los flujos de caja disponibles a largo plazo.

Cuando determinamos en contabilidad la ganancia imponible, restamos la depreciación y/o amortización de los activos utilizados en el proceso productivo, que crea un escudo tributario y disminuye la base imponible para el cálculo de los impuestos y se obtiene un ahorro tributario. Como podemos apreciar la depreciación también es un gasto que no ganancias para obtener una estimación del flujo de caja proveniente de las operaciones.

Estado de flujo de efectivo

Documento que presenta el impacto que tienen las actividades operativas, de inversión y de financiamiento de una empresa sobre sus flujos de efectivo a lo largo de un periodo contable. Sirve para explicar cómo las operaciones de la empresa han afectado su posición de efectivo y para ayudar a responder preguntas tales como: ¿está generando la empresa el efectivo necesario para comprar los activos fijos adicionales que le permitirán su crecimiento?, ¿es tan rápido el crecimiento que se requiera de un financiamiento externo como para mantener las operaciones y para efectuar inversiones necesarias en activos fijos nuevos?, ¿dispone la empresa de flujos de caja excedentes que puedan usarse para rembolsar las deudas para invertirse en nuevos productos?

Unión Andina de Cementos S.A.A. - UNACEM
Estado de Flujo de Efectivo (Individual) anual al 31 de diciembre de 2017
(miles de nuevos soles)

Cuenta	NOTA	2017	2016
Flujo de Efectivo de Actividades de Operación			
Clases de Cobros en Efectivo por Actividades de Operación			
Venta de Bienes y Prestación de Servicios	0	2 228 555	2 138 279
Regalías, Cuotas, Comisiones, Otros Ingresos de Actividades Ordinarias	0	0	0
Contratos Mantenidos con Propósito de Intermediación o para Negociar	0	0	0
Arrendamiento y Posterior Venta de Activos Mantenidos para Arrendar a Terceros	0	0	0
Otros Cobros de Efectivo Relativos a las Actividades de Operación	0	0	0
Clases de Pagos en Efectivo por Actividades de Operación	**0**	**0**	**0**
Proveedores de Bienes y Servicios	0	-1 126 610	-1 272 264
Contratos Mantenidos con Propósito de Intermediación o para Negociar	0	0	0
Pagos a y por Cuenta de los Empleados	0	-184 461	-164 600
Elaboración o Adquisición de Activos para Arrendar y Otros Mantenidos para la Venta	0	0	0
Otros Pagos de Efectivo Relativos a las Actividades de Operación	0	-153 302	-133 700
Flujos de Efectivo y Equivalente al Efectivo procedente de (utilizados en) Operaciones	0	764 182	567 715
Intereses Recibidos (no incluidos en la Actividad de Inversión)	0	0	0
Intereses Pagados (no incluidos en la Actividad de Financiación)	0	-231 110	-234 264
Dividendos Recibidos (no incluidos en la Actividad de Inversión)	24(b)	124 143	116 180
Dividendos Pagados (no incluidos en la Actividad de Financiación)	0	0	0
Impuestos a las Ganancias (Pagados) Reembolsados	0	-67 396	-28 281
Otros Cobros (Pagos) de Efectivo	0	70 457	21 014
Flujos de Efectivo y Equivalente al Efectivo procedente de (utilizados en) Actividades de Operación		**660 276**	**442 364**

Unión Andina de Cementos S.A.A. - UNACEM
Estado de Flujo de Efectivo (Individual) anual al 31 de diciembre de 2017
(miles de nuevos soles)

Cuenta	NOTA	2017	2016
Flujo de Efectivo de Actividades de Inversión			
Clases de Cobros en Efectivo por Actividades de Inversión			
Reembolso de Adelantos de Préstamos y Préstamos Concedidos a Terceros	0	0	0
Pérdida de Control de Subsidiarias u Otros Negocios	0	0	0
Reembolsos Recibidos de Préstamos a Entidades Relacionadas	0	0	0
Venta de Instrumentos Financieros de Patrimonio o Deuda de Otras Entidades	0	0	0
Contratos Derivados (Futuro, a Término, Opciones)	0	0	0
Venta de Participaciones en Negocios Conjuntos, Neto Del Efectivo Desapropiado	0	0	0
Venta de Propiedades, Planta y Equipo	0	0	0
Venta de Activos Intangibles	0	0	0
Venta de Otros Activos de Largo Plazo	0	0	0
Subvenciones del Gobierno	0	0	0
Intereses Recibidos	0	0	0
Dividendos Recibidos	0	0	0
Clases de Pagos en Efectivo por Actividades de Inversión			
Préstamos Concedidos a Terceros	0	0	0
Obtener el Control de Subsidiarias u Otros Negocios	0	0	0
Prestamos Concedidos a Entidades Relacionadas	0	0	0
Compra de Instrumentos Financieros de Patrimonio o Deuda de Otras Entidades	9(a)	-26 346	-2 220
Contratos Derivados (Futuro, a Término, Opciones)	0	0	0
Compra de Subsidiarias, Neto del Efectivo Adquirido	0	0	0
Compra de Participaciones en Negocios Conjuntos, Neto del Efectivo Adquirido	0	0	0
Compra de Propiedades, Planta y Equipo	10(a)	-122 060	-147 517
Compra de Activos Intangibles	12(a)	-3 364	-4 444
Compra de Otros Activos de Largo Plazo	0	0	0
Impuestos a las Ganancias (Pagados) Reembolsados	0	0	0
Otros Cobros (Pagos) de Efectivo Relativos a las Actividades de Inversión	0	0	0
Flujos de Efectivo y Equivalente al Efectivo procedente de (utilizados en) Actividades de Inversión	0	-151 770	-154 181
Flujo de Efectivo de Actividades de Financiación			

Unión Andina de Cementos S.A.A. - UNACEM
Estado de Flujo de Efectivo (Individual) anual al 31 de diciembre de 2017
(miles de nuevos soles)

Cuenta	NOTA	2017	2016
Clases de Cobros en Efectivo por Actividades de Financiación:	**0**	**0**	**0**
Obtención de Préstamos	0	330 828	352 698
Préstamos de Entidades Relacionadas	0	0	0
Cambios en las Participaciones en la Propiedad de Subsidiarias que no Resultan en Pérdida de Control	0	0	0
Emisión de Acciones	0	0	0
Emisión de Otros Instrumentos de Patrimonio	0	0	0
Subvenciones del Gobierno	0	0	0
Clases de Pagos en Efectivo por Actividades de Financiación:	**0**	**0**	**0**
Amortización o Pago de Préstamos	0	-710 481	-626 603
Pasivos por Arrendamiento Financiero	0	0	0
Préstamos de Entidades Relacionadas	0	0	0
Cambios en las Participaciones en la Propiedad de Subsidiarias que no Resultan en Pérdida de Control	0	0	0
Recompra o Rescate de Acciones de la Entidad (Acciones en Cartera)	0	0	0
Adquisición de Otras Participaciones en el Patrimonio	0	0	0
Intereses Pagados	0	0	0
Dividendos Pagados	18d)	-85 603	-85 618
Impuestos a las Ganancias (Pagados) Reembolsados	0	0	0
Otros Cobros (Pagos) de Efectivo Relativos a las Actividades de Financiación	0	0	0
Flujos de Efectivo y Equivalente al Efectivo procedente de (utilizados en) Actividades de Financiación	**0**	**-465 256**	**-359 523**
Aumento (Disminución) Neto de Efectivo y Equivalente al Efectivo, antes de las Variaciones en las Tasas de Cambio	0	43 250	-71 340
Efectos de las Variaciones en las Tasas de Cambio sobre el Efectivo y Equivalentes al Efectivo	0	-27	-5 222
Aumento (Disminución) Neto de Efectivo y Equivalente al Efectivo	0	43 223	-76 562
Efectivo y Equivalente al Efectivo al Inicio del Ejercicio	6	54 481	131 043
Efectivo y Equivalente al Efectivo al Finalizar el Ejercicio	**6**	**97 704**	**54 481**

Análisis de ratios financieros

Entender el pasado es un buen paso para poder estudiar el futuro. Lo que se busca en el análisis de ratios es conocer el comportamiento financiero, pero bajo ninguna premisa son sustitutos de predicciones certeras. Son una forma primaria y útil de recopilar datos financieros y comparar la evolución de las empresas.

El valor real de los estados financieros radica en el hecho de que dichos reportes pueden utilizarse para ayudar a predecir las ganancias y los dividendos futuros de la empresa.

Desde el punto de vista del inversionista, el análisis de los estados financieros es útil como una forma de anticipar las condiciones futuras y, lo que es más importante, como un punto de partida para la planeación de aquellas operaciones que hayan de influir sobre el curso futuro de los eventos.

Los ratios financieros se han diseñado para mostrar las relaciones que existen entre las cuentas de los estados financieros. Por ejemplo, UNACEM tiene una deuda total de 4.289.245 miles de soles y gastos financieros (intereses, comisiones y otros) de 225.595 miles de soles, mientras que Cementos Pacasmayo S.A.A. tiene una deuda de 1.244.507 miles de soles y cargos por gastos financieros (intereses, comisiones y otros) de 36.343 miles de soles. ¿Qué compañía financieramente es mejor? Aquí lo que nos queda es comparar la deuda de cada empresa con sus activos y comparar los intereses que deben pagar con el ingreso que tengan disponible para el pago de intereses. A través del análisis de razones o ratios podemos llegar a una conclusión.

Razones de liquidez

Busca responder a preguntas tales como: ¿podrá la empresa cumplir con sus obligaciones a corto plazo? Por lo tanto, este ratio nos indicará si los activos pueden convertirse fácilmente en líquidos. Un activo líquido es aquel activo que puede venderse fácilmente en efectivo a un "valor justo de mercado". UNACEM tiene deudas a corto plazo que ascienden a 832.034 miles de soles y que deben ser canceladas dentro del año siguiente. Lo que se debe analizar es la relación que exista entre la cantidad de efectivo y equivalente de efectivo y otros activos corrientes con obligaciones actuales de la empresa, para poder ver la liquidez de la compañía.

Cuando se requiere efectuar un análisis de liquidez integral, tenemos que trabajar con el flujo de caja.

Razón corriente

Se calcula dividiendo los activos corrientes (corto plazo) entre los pasivos corrientes. Nos indica el grado en el cual las obligaciones a corto plazo pueden ser cubiertas al momento de liquidar los activos corrientes o circulantes (en un plazo mayor a un año).

$$\textit{Razón Corriente} \quad \frac{\textit{Activo Corriente}}{\textit{Pasivo Corriente}} = \frac{1.100.464}{832.034} = 1{,}32$$

se cuenta con 1,32 soles por cada sol que debía en el corto plazo.

Los activos corrientes incluyen por lo general el efectivo en caja de la empresa, lo depositado en los bancos y los valores negociables (certificados de depósitos, etcétera.) las cuentas por cobrar y los inventarios. Los pasivos corrientes están conformados por las cuentas por pagar (facturas

proveedores), obligacionies por pagar (pagarés, letras, etcétera.) las cuotas de obligaciones de largo plazo que se deben cancelar en el corto plazo, impuestos y otros pagos devengados (adelantados).

La razón corriente nos da un mejor indicador individual de cómo están cubiertos los acreedores a corto plazo con los activos que esperamos que se conviertan en efectivo en un plazo breve. Es un indicador de solvencia de corto plazo de la empresa, que se utiliza con mucha frecuencia.

Este indicador debería compararse con el del promedio del sector cementero en el caso de UNACEM, siempre y cuando los promedios que se obtengan sean lo suficientemente confiables.

Razón ácida o prueba ácida

Esta razón se calcula deduciendo los inventarios de los activos corrientes y luego dividiendo el resultado entre los pasivos corrientes:

$$\textit{Razón Corriente} = \frac{\textit{Activo Corriente} - \textit{Inventarios}}{\textit{Pasivo Corriente}} = \frac{1.100.464 - 533.321}{832.034}$$

$$\textit{Razón Corriente} = \frac{\textit{Activo Corriente} - \textit{Inventarios}}{\textit{Pasivo Corriente}} = \frac{567.143}{832.034} = 0,68$$

Como los inventarios son los menos líquidos en los activos corrientes, se les resta. Esto se debe a que son los que tienen una alta probabilidad de tener pérdidas en caso de que se tenga que liquidar dichos activos de un momento a otro. Por lo tanto, la cuenta inventarios es muy importante en el análisis. Esto nos da una primera observación, es una empresa intensa en capital de trabajo.

Ratios de administración de activos

Este conjunto de razones financieras mide la efectividad con que una empresa está administrando sus activos. Lo que buscan es responder a interrogantes, tomando como base los niveles de ventas tanto actuales como proyectados: ¿parecería razonable, demasiado alto o demasiado bajo, el monto total de cada tipo de activo, tal y como se reporta en el balance general?

UNACEM, Cementos Pacasmayo, y las demás empresas deben solicitar fondos en préstamos u obtener capital de otras fuentes para adquirir activos. Si una empresa cuenta con demasiados activos, los gastos financieros por los intereses que generan serán muy altos y, por lo tanto, sus ganancias se verán deprimidas. Por otro lado, si sus activos son demasiado bajos, se podrían perder las ventas productivas.

Razones de gestión

$$\textit{Rotación de Inventarios} = \frac{\textit{Costo de Ventas}}{\textit{Inventarios}} = \frac{1.140.441}{533.321} = 2,14 \text{ veces}$$

Indica que los inventarios de UNACEM rotaron de 2,14 veces en el años. Este ratio debería compararse con el promedio del sector cementero.

Días promedio de inventarios (DPI)

$$\textit{Días Promedio de Inventario (DPI)} = \frac{\textit{Inventarios}}{\textit{Costo de Ventas día}}$$

$$\textit{Días Promedio de Inventario (DPI)} = \frac{\textit{Inventarios}}{\frac{\textit{Costo de Ventas}}{360}} = \frac{533.321}{\frac{1.140.441}{360}} = \frac{533.321}{3.167,89} = 168,35 \textit{ dias}$$

Nos indica que los inventarios toman 168,35 días para convertirse en caja nuevamente. En este caso, debería revisar el comportamiento de esta ratio, debería compararse con empresas similares y tomar decisiones en forma inmediata.

Días promedio de cobranza (DPC)

Esta ratio, conocido también como promedio de días de cobranzas comerciales, se utiliza para evaluar la efectividad de la recuperación de las cuentas por cobrar comerciales y se calcula dividiendo los ingresos por actividades ordinarias promedio día (ventas promedio diaria) entre las cuentas por cobrar comerciales (sin el impuesto a la venta de bienes y servicios). Con ello se determina el número de días de venta que se encuentran incluidos en las cuentas por cobrar comerciales. Indica los días promedio que una empresa debe esperar para recibir el efectivo desde el momento en que se realizó la venta. Hay que tomar en cuenta que los importes de las Cuentas por Cobrar Comerciales, se contabilizan con el impuesto a la venta de los bienes y servicios (IBS), mientras que los Ingresos por actividades ordinarias (ventas); por lo que habría que restarle el IGV a las Cuentas por Cobrar Comerciales.

$$\textit{Días promedio de cobranza(DPC)} = \frac{\textit{Cuentas por Cobrar Comerciales (sin impuestos)}}{\textit{Ingresos por actividades ordinarias día (ventas diarias)}}$$

$$\textit{Días promedio de cobranza(DPC)} = \frac{\textit{Cuentas por Cobrar Comerciales} \div \text{(IBS)}}{\frac{\textit{Ingresos por actividades ordinarias (ventas)}}{360}}$$

$$\textit{Días promedio de cobranza(DPC)} = \frac{\frac{70.860}{1,18}}{\frac{1.912.284}{360}} = \frac{60.054,80}{5.311,90} = 11,30 \textit{ dias}$$

Otra de las formas de evaluar es comparando contra los términos bajo los cuales la empresa comercializa sus productos. Por ejemplo, si vende a términos de 30 días y los días promedio de cobranza son de 11,30 días.

Rotación Cuentas por Cobrar Comerciales

$$\textit{Rotación Cuentas por Cobrar Comerciales} = \frac{1.912.284}{70.860 \div 1{,}18} = \frac{1.912.284}{60.054{,}80} = 31{,}84 \textit{ veces}$$

La rotación de las cuentas por cobrar mide las veces que se hace efectivo las ventas al crédito

Índice calidad de la deuda que muestra la composición del pasivo

Rotación de activos fijos

Mide la efectividad con que la empresa emplea sus activos totales.

$$\textit{Rotación del Activo Total} = \frac{\textit{Ingresos de actividades ordinarias}}{\textit{Total Activos}}$$

$$\textit{Rotación del Activo Total} = \frac{1.912.284}{8.565.856} = 22{,}32 \text{ veces}$$

Esta razón nos está indicando que la empresa está usando su total activos en una intensidad de 22,32, mide las veces que se recupera los activos totales. Este resultado habría que compararlo con empresas del sector.

Hay que tener mucho cuidado con esta ratio, por cuanto los valores de los activos fijos se encuentran registrados a valores históricos y sobre todo pueden ser obsoletos.

Ratio de administración de deudas

Es en qué medida una empresa logra financiar sus activos a través del financiamiento. Es lo que se entiende como apalancamiento financiero y tiene tres implicancias:

a. Cuando una empresa obtiene fondos a través del financiamiento, los accionistas pueden mantener el control de la empresa con una baja inversión.

b. Los acreedores evalúan el aporte de los accionistas para determinar su nivel de riesgo, dado que la mayor parte del riesgo lo corren los acreedores.

c. La empresa obtiene un mejor rendimiento de las inversiones cuando estas son financiadas con fondos del sistema financiero, dado que los intereses que paga, le permite hacer un escudo tributario y obtener ahorros tributarios, al mismo tiempo menor es el aporte de los accionistas.

A través del siguiente ejemplo podemos explicar mejor el efecto del apalancamiento financiero y rendimiento de los inversionistas:

Empresa Insumos Industriales S.A.(*sin financiamiento*)
Estado de Situación Financiera

Activos corrientes	100	Total Pasivo	0
Activos no corrientes	100	Capital social	200
Total Activos	200		200

(1) Capital social conformado por 200 acciones de un valor nominal de un sol cada una.

Estados de Resultados Insumos Industriales SA

	Situación esperada A	**Situación pésima B**
Ventas	1.000,00	800,00
Costos de ventas	900,00	780,00
Ganancia antes de interés e impuestos	100,00	20,00
Gastos financieros (intereses)	0,00	0,00
Ganancia antes de impuestos	100,00	20,00
Impuestos (28%)	28,00	5,60
Ganancia neta	72,00	S/.14,40

$$ROE_A = \frac{Ganancia\ Neta}{Patrimonio} = \frac{72,00}{200,00} = 36\%$$

$$ROE_B = \frac{Ganancia\ Neta}{Patrimonio} = \frac{14,40}{200,00} = 7,20\%$$

$$UPA_A = \frac{Ganancia\ Neta}{Número\ de\ acciones} = \frac{72,00}{200,00} = 0,36 \text{ soles}$$

$$UPA_B = \frac{Ganancia\ Neta}{Número\ de\ acciones} = \frac{14,40}{200,00} = 0,072 \text{ soles}$$

Empresa Productos Agrícolas *(con apalancamiento o financiamiento)*

Activos corrientes	100,00	Total Pasivo	100,00[1]
Activos no corrientes	100,00	Capital social	100,00[2]
Total activos	200,00		S/.200,00

(1) Gastos financieros tasa interes anual 15%.
(2) Capital social conformado por 200 acciones de un valor nominal de sol cada una.

Estados de Resultados
Productos Agrícola

	Situación esperada A	**Situación pésima B**
Ventas	1.000,00	800,00
Costos de ventas	900,00	780,00
Ganancia antes de interés e impuestos	100,00	20,00
Gastos financieros (intereses)	15,00	15,00
Ganancia antes de impuestos	85,00	5,00
Impuestos (28%)	23,80	1,40
Ganancia neta	61,20	3,60

$$ROE_A = \frac{Ganancia\ Neta}{Patrimonio} = \frac{61{,}20}{100{,}00} = 61{,}20\%$$

$$ROE_B = \frac{Ganancia\ Neta}{Patrimonio} = \frac{3{,}60}{100{,}00} = 3{,}60\%$$

$$UPA_A = \frac{Ganancia\ Neta}{Número\ de\ acciones} = \frac{61{,}20}{100{,}00} = 0{,}612 \text{ soles}$$

$$UPA_B = \frac{Ganancia\ Neta}{Número\ de\ acciones} = \frac{3{,}60}{100{,}00} = 0{,}036 \text{ soles}$$

Tal como podemos observar en el análisis, el apalancamiento financiero (financiamiento) es un arma de doble filo. Si no se genera los ingresos adecuados en ventas y se tiene un incremento de costos mayor de lo esperado, los inversionistas tendrán un rendimiento menor y en muchos casos negativo. Cuando las condiciones de la economía son buenas, el apalancamiento financiero ayuda a las empresas, pero cuando hay recesión sucede todo lo contrario.

Los gastos financieros crean un escudo tributario, que permite ahorros tributarios. La base imponible se reduce y se paga menos impuestos.

Ratio de deuda total sobre activos totales

La razón de deuda total sobre activos totales, generalmente conocida como ratio de endeudamiento, mide el porcentaje de fondos proporcionado por los que aportan el financiamiento:

$$\textit{Razón de endeudamiento} = \frac{\textit{Total Pasivos}}{\textit{Total Activos}} = \frac{4.289.245}{8.565.850} = 50{,}07\%$$

La deuda total incluye tanto a las obligaciones de corto plazo como a los pasivos de largo plazo. Cuando un proveedor evalúa un crédito, lo primero que desea es encontrar bajos niveles de endeudamiento; en otras palabras, un ratio bajo, de tal forma que en caso de liquidarse a la empresa estos puedan cubrir sus pérdidas. Sin embargo, también se debe tomar en cuenta que un buen apalancamiento financiero puede incrementar las utilidades y los acreedores se pueden ver favorecidos.

El índice financiero de endeudamiento de UNACEM en relación con sus activos totales es de 50,07%. Esto significa que sus acreedores han proporcionado el 50,07% del financiamiento de financiamiento total de la empresa. Esta cifra debería compararse con el promedio de la industria de cementera, en la medida de lo posible, con empresas que desarrollen negocios lo más parecidos posibles.

Ratio de deuda total sobre patrimonio

$$\textit{Razón deuda total sobre patrimonio} = \frac{\textit{Total Pasivos}}{\textit{Patrimonio}} = \frac{4.289.245}{4.276.611} = 100{,}29\%$$

Nos indica que el patrimonio de los accionistas está comprometido en un 120,25%.

Ratio de cobertura de intereses a ganancia operativa

Se calcula dividiendo las ganancias operativas (ganancias antes de intereses e impuestos) (EBIT) entre los gastos financieros.

$$\textit{Ratio de Cobertura} = \frac{\textit{Ganancia Operativa}^{1}\ (\textit{EBIT}^{2})}{\textit{Gastos Financieros}} = \frac{458.395}{225.595} = 2{,}03\ \textit{veces}$$

(1) Ganancia bruta – gastos de ventas – gastos administrativos.

(2) *Earnings before interest and tax*, no se consideran partidas como “otros ingresos”.

El indicador financiero ratio mide el punto hasta el cual los ingresos operacionales (ganancia operativa) puede disminuir antes de que la empresa llegue a ser incapaz de satisfacer sus gastos anuales de intereses (gastos financieros).

Se utilizó la ganancia operativa, en lugar de la ganancia neta. Dado que los gastos financieros se pagan antes de los impuestos, la capacidad de la empresa para pagar intereses no se ve afectada por los impuestos.

Calidad de la deuda

$$\textit{Razón de deuda corriente} = \frac{\textit{Pasivo Corriente}}{\textit{Total Pasivo}} = \frac{832.034}{4.289.245} = 19{,}40\%$$

Ratio rotación cuentas por pagar

$$\textit{Rotación de Cuentas por Pagar Comerciales} = \frac{\textit{Costo de Ventas}}{\textit{Cuentas por Pagar Comerciales} \div \text{IBS}}$$

$$\textit{Rotación de Cuentas por Pagar Comerciales} = \frac{1.140.441}{120.652 \div 1{,}18} = \frac{1.140.441}{102.247{,}46} = 11{,}15\%$$

Días Promedio de Pagos

$$\textit{Días promedio de Pago(DPP)} = \frac{\textit{Cuentas por Pagar Comerciales} \div \text{IBS}}{\frac{\textit{Costo de Ventas}}{360}}$$

$$\textit{Días promedio de Pago(DPP)} = \frac{120.652 \div 1{,}18}{\frac{1.140.441}{360}} = \frac{102.247{,}46}{3.167{,}89} = 32{,}28\%$$

$$\textit{Días promedio de Pagos (DPP)} = \frac{1 \times 360}{\textit{Rotación Cuentas por Pagar Comerciales}}$$

$$\textit{Días promedio de Pagos (DPP)} = \frac{1 \times 360}{11{,}15\%} = 32{,}28\%$$

Ratios de rentabilidad

Es el resultado neto de políticas y decisiones empresariales. Muestran los efectos combinados de la liquidez, de la administración de los activos y de la administración de las deudas sobre los resultados de operación.

Margen de ganancia bruta

$$\textit{Margen de Ganancia bruta} = \frac{\textit{Ganancia bruta}}{\textit{Ingresos de actividades ordinarias (ventas)}}$$

$$= \frac{771.843}{1.912.284} = 40{,}36\%$$

Nos indica cuánto representa la ganancia bruta de los ingresos por ventas en el año.

Margen de ganancias neta del ejercicio sobre ingresos por ventas

Es un buen indicador para la gerencia de cómo se están controlando los gastos de la empresa, ya que una reducción de la ganancia neta de un periodo a otro podría estar reflejando una disminución del monto vendido o un aumento de los costos de los bienes vendidos, gastos generales, administrativos o gastos de venta. Esta ratio se calcula dividiendo la ganancia neta entre los ingresos de actividades ordinarias, y también nos indica la ganancia obtenida por cada sol vendido. La limitación de este indicador es que la ganancia neta puede ser manipulada a través de "otros ingresos" (por ejemplo, por venta de activos obsoletos) o "ingresos financieros", "ingresos por diferencia de tipo de cambio."

$$\textit{Margen de Ganancia Neta del Ejercicio} = \frac{\textit{Ganancia Neta del Ejercicio}}{\textit{Ingresos de actividades ordinarias (ventas)}}$$

$$\textit{Margen de Ganancia Neta del Ejercicio} = \frac{466.158}{1.912.284} = 24{,}38\%$$

Es recomendable utilizar el índice margen EBIT (margen de ganancia operativa), dado que nos indica la verdadera salud financiera de la empresa, considerando los ingresos puros del negocio en sí.

$$\textit{Margen EBIT} = \frac{\textit{Ganancia Operativa (EBIT)}}{\textit{Ingresos de actividades ordinarias (ventas)}}$$

$$\textit{Margen EBIT} = \frac{458.395}{1.912.284} = 23{,}97\%$$

[1] EBIT= Ganancia Bruta-Gastos de Ventas y Distribución- Gastos Administrativos

EBIT=771.843 – 107.105 – 206.343 = 458.395

Margen EBITDA (*earnings before interest and tax more depreciation and amortization*)

Para calcular el EBITDA, a la ganancia operativa hay que sumar la depreciación y amortización; también es conocido como flujo de caja de operación de corto plazo. La depreciación y la amortización se puede obtener de las notas de contabilidad que acompañan a los estados financieros.

$$\textit{Margen EBITDA} = \frac{\textit{EBIT + Depreciación}^{1} + \textit{Amortización}^{2}}{\textit{Ingresos de actividades ordinarias}}$$

$$\textit{Margen EBITDA} = \frac{458.395 + 212.541 + 4.155 + 5.373}{1.912.284} = \frac{680.464}{1.912.284} = 35{,}58\%$$

Rendimiento sobre los activos totales (ROA)

Con este ratio podemos mostrar la capacidad que tuvo la gerencia de la empresa para generar beneficios a partir de los fondos que obtuvo, esta es la tasa de rendimiento sobre los activos. Para el caso de esta ratio se sugiere utilizar la ganancia operativa neta (NOPAT) debido a que dicha ganancia no considera los gastos de intereses y el gasto del impuesto a las ganancias, los cuales no tienen incidencia en el uso eficiente de los recursos.

$$\text{ROA} = \frac{\textit{Ganancia neta}}{\textit{Total Activos}}$$

$$\text{ROA} = \frac{466.158}{8.565.856} = 5{,}44\%$$

$$\text{ROA}_{\text{NOPAT}} = \frac{\textit{Ganancia Operativa Neta(NOPAT)}}{\textit{Total Activos}}$$

$$\text{ROA}_{\text{NOPAT}} = \frac{\textit{EBIT – Gasto por Impuestos a las Ganancias}}{\textit{Total Activos}}$$

$$\text{ROA}_{\text{NOPAT}} = \frac{466.158 - 109.555}{8.565.852} = \frac{348.840}{8.565.852} = 4{,}07\%$$

NOPAT = EBIT – Gasto por impuestos a las ganancias
N0PAT = 487.607 – 158.727 = 328.881
(1) y (2) Tomado de las notas de contabilidad

Rendimiento sobre el patrimonio de los accionistas (ROE)

Este ratio refleja el rendimiento de la empresa respecto al patrimonio de los accionistas, por lo que el ratio a utilizar es el siguiente:

$$ROE = \frac{Ganancia\ neta}{Total\ Patrimonio}$$

$$ROE = \frac{466.158\ (miles)}{4.276.611\ (miles)} = 10{,}90\%$$

Es recomendable, al igual que el ROA, calcular el ROE partiendo de la ganancia neta operativa, a pesar que el denominador está a valores nominales o de libros y no a valor de mercado.

$$ROE_{NOPAT} = \frac{Ganancia\ Operativa\ Neta(NOPAT)}{Total\ Patrimonio}$$

$$ROE_{NOPAT} = \frac{348.840\ (miles)}{4.276.611\ (miles)} = 8{,}16\%$$

Una forma más precisa de calcular el ROE, debería ser dividiendo la ganancia neta sobre el valor del patrimonio a valor de mercado.

$$Ganancia\ por\ acción = \frac{Ganancia\ Neta}{Acciones\ en\ circulacción \times cotización}$$

$$Ganancia\ por\ acción = \frac{466.158\ (miles)}{1.646.503.408\ acciones \times 3{,}00} = \frac{466.158\ (miles)}{4.939.510\ (miles)} = 9{,}44\%$$

Ratios de valor de mercado

Relacionan el precio de las acciones de la empresa con sus ganancias y con su valor en libros por acción. Proporcionan a la administración un indicio de lo que los inversionistas piensan del desempeño anterior de la empresa y de sus prospectos futuros. Si la liquidez, la administración de activos, la administración de deudas y la rentabilidad de la empresa son buenas, entonces sus razones de valor de mercado serán altas y el precio de sus acciones probablemente llegará a ser tan alto como pudiera esperarse.

Razón precio utilidades (P/E)

Muestra la cantidad que los inversionistas están dispuestos a pagar por cada nuevo sol de ganancias reportadas.Luego dividimos el precio de mercado por acción entre el valor en libros y obtendremos una razón de valor de mercado a valor en libros.

$$\textit{Ratio precio ganancias} = \frac{\textit{Cotización bursátil de la acción}}{\textit{Ganancia por acción (UPA)}}$$

$$\textit{Ratio precio ganancias} = \frac{3{,}00^{1}}{0{,}283} = 10{,}60$$

(1) Cotización bursátil al 31/12/17 = S/. 3,56

Ratios de valor de mercado/valor en libros

Este ratio proporciona otro indicio acerca de la forma en que los inversionistas contemplan a la empresa. Las empresas que mantienen tasas de rendimiento relativamente altas sobre el patrimonio generalmente se venden a múltiplos más altos que su valor en libros en comparación con aquellas que tienen rendimientos bajos.

$$\textit{Valor contable} = \frac{\textit{Total Patrimonio}}{\textit{Acciones en circulación}}$$

$$\textit{Valor contable} = \frac{4.276.611}{1.646.503.408} = 2{,}60$$

Luego dividimos el precio de mercado por acción entre el valor en libros y obtendremos una razón de valor de mercado a valor en libros.

$$\frac{\text{Ratio de valor de mercado}}{\text{Valor en libros}} = \frac{\text{Precio de mercado por acción}}{\text{Valor en libros por accion}}$$

$$= \frac{\text{S/ } 3{,}00}{\text{S/ } 2{,}60} = 1{,}16$$

Indicadores financieros

$$\frac{\text{EBITDA}}{\text{Valor en libros}} = \frac{680.464}{228.356} = 3{,}01$$

$$\frac{\text{Deuda financiera total}}{\text{EBITDA}} = \frac{\text{Otros pasivos financieros de corto plazo + otros pasivos financieros de largo plazo}}{\text{EBITDA}}$$

$$= \frac{486.064 + 2.906.854}{680.464} = 4{,}95$$

$$\frac{\text{Deuda financiera total}}{\text{Total capitalización}} = \frac{\text{Otros pasivos financieros de corto plazo + otros pasivos financieros de largo plazo}}{\text{Deuda financiera total + patrimonio neto}}$$

$$= \frac{486.064 + 2.906.854}{3.392.918 + 4.276.611} = \frac{3.392.918}{7.669.529} = 44{,}23\%$$

Indicadores de liquidez

$$\frac{\text{Otros pasivos financieros de corto plazo}}{\text{Deuda financiera total}} = \frac{486.064}{3.392.918} = 14{,}33\%$$

$$\frac{\text{Efectivo y equivalente de efectivo}}{\text{Otros pasivos financieros de corto plazo}} = \frac{97.704}{486.064} = 20{,}10\%$$

$$\frac{\text{EBITDA}}{\text{Otros pasivos financieros de corto plazo + gastos financieros}} = \frac{680.464}{486.064 + 225.595} = 95{,}62\%$$

¿Por qué los indicadores financieros tradicionales de rentabilidad tienen limitaciones para evaluar la creación de valor en una empresa?

Básicamente, hay dos grandes limitaciones:

Las mediciones del desempeño están basadas solamente en un periodo histórico de operaciones, no hay ninguna razón de creer que puedan ser buenos indicadores de valor a lo largo de la vida del negocio; los sistemas de información contable no incorporan el costo de oportunidad de los inversionistas

Ganancias contables no son iguales a flujos de caja

Flujo de caja es lo que importa cuando tratamos de manejar la creación de valor de los accionistas; sin "cash" no se podrá dar el proceso de inversión. Con las ganancias netas no se adquieren máquinas, equipos, etc; sólo con flujos de caja.

Los datos contables no reflejan el riesgo

Ganancias netas, reporta lo "que pasó" no "lo que podría pasar"

No hay nada en los reportes contables que muestren el nivel de riesgo de las operaciones; riesgo, es el principal determinante del valor del patrimonio de la empresa, el omitirlo es crítico; las de ganancias reportadas y su variabilidad de un periodo a otro están determinadas por las políticas de la empresa y factores externos no controlables

La información contable no incluye el costo de oportunidad

Cuando se calcula las ganancias contables, no se incorpore el costo de oportunidad asociado con la inversión de los accionistas en la empresa. En 1977, Motorola, reportó $1,2 billones de utilidades, algunos podrían pensar que la empresa era saludable.

Motorola invirtió en ese año $32 billones, si los inversionistas, exigían un 10% de costo de oportunidad entonces la empresa tuvo que reportar $3,2 billones de ganancias.

La información contable no considera el valor del dinero en el tiempo

Las ganancias no son ajustadas al efecto del valor del dinero en el tiempo; el valor económico considera el tiempo, el monto y el riesgo de los futuros flujos de caja específicamente, el valor económico o intrínseco de una empresa es igual al valor presente de sus futuros flujos de caja esperados, descontado a una tasa de descuento que refleje el riesgo apropiado.

Retorno sobre el capital invertido (ROIC)

ROIC es una medida del desempeño total de un negocio; indica el retorno ganado en los recursos de largo plazo y no únicamente de los recursos aportados por el patrimonio, ROIC, es una " vara de medida" del desempeño gerencial.

$$\text{ROIC} = \frac{\text{NOPAT}^{1}}{\text{Capital Invertido}}$$

(1) NOPAT: *net operating profit after tax* (ganancia operativa neta).

$$\text{ROIC} = \frac{\text{EBIT}^{2} - \text{Gasto por impuesto a las ganancias}}{\text{Capital Invertido}}$$

(2) Earning Before Interest and Tax (ganancia operativa)

$$ROIC = \frac{\text{EBIT} - \text{Gasto por impuesto a las ganancias}}{\text{Capital de trabajo} + \text{Activos No corrientes} - \text{Pasivos a largo plazo que no generan intereses}}$$

$$ROIC = \frac{\text{EBIT} - \text{Gasto por impuesto a las ganancias}}{(\text{Activos Corrientes} - \text{Pasivos Corrientes}^{3}) + \text{Activos No corrientes} - \text{Pasivos a largo plazo que no generan intereses}}$$

(3) Sólo se considera los pasivos corrientes que no generen intereses financieros

Cálculo del ROIC de UNACEM del 2012

EBIT = 771.843 – 107.105 – 206.343 = 458.395

NOPAT = 458.395 – 109.555 = 348.840

$$ROIC = \frac{348.840}{(1.100.464 - 345.970^{4}) + 7.465.392 - 550.357^{5}}$$

$$ROIC = \frac{348.840}{754.494 + 7.465.392 - 550.357} = 7.769.529$$

(4) 832.034 – 486.064 = 345.970

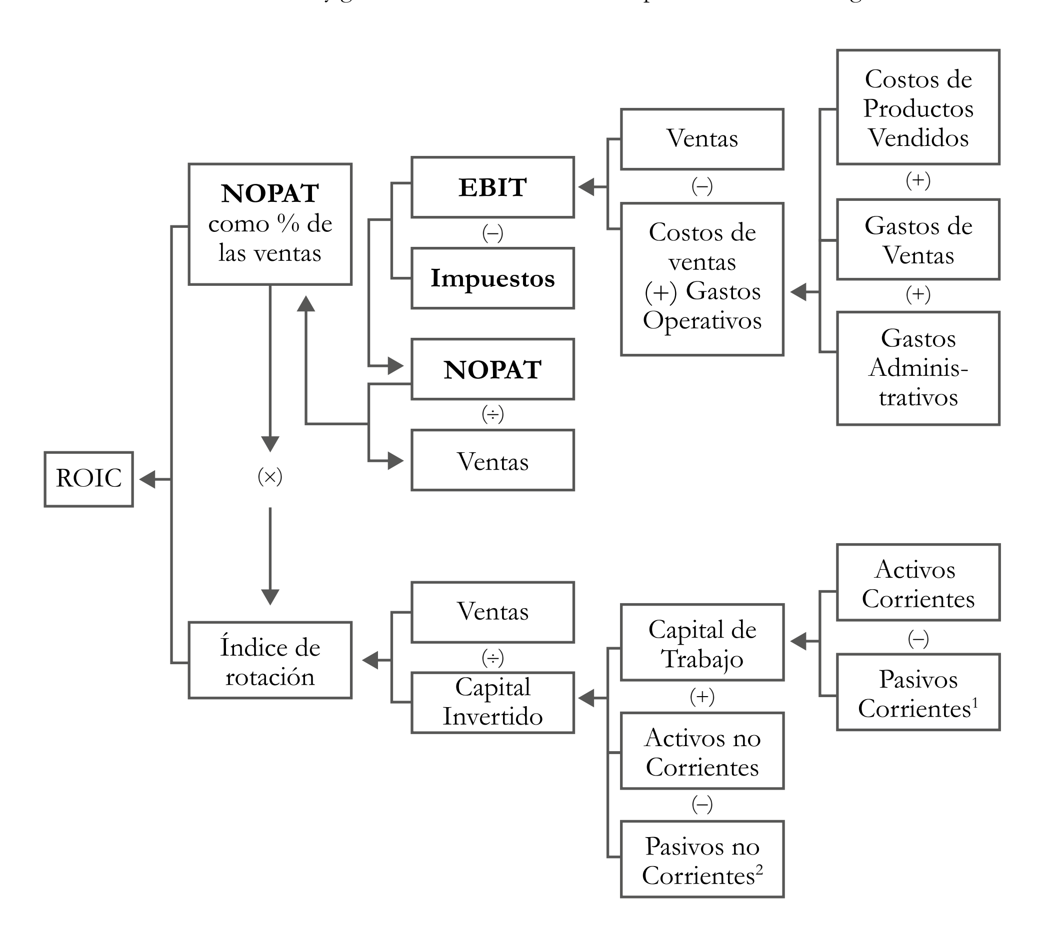
(5) 3.457.211 – 2.906.854 – 0 = 550.357

Como podemos observar, por cada nuevo sol invertido en UNACEM, los inversionistas tienen una rentabilidad del 4,24%.

Estructura de Capital	**2017**
Otros Pasivos Financieros corto plazo	486,064
Otros Pasivos Financieros largo plazo	2,906,854
Cuentas por pagar a entidades relacionadas	0
Total deuda	3,392,918
Patrimonio	4,276,611
Fondos Obtenidos	**7,669,529**

Árbol ROIC

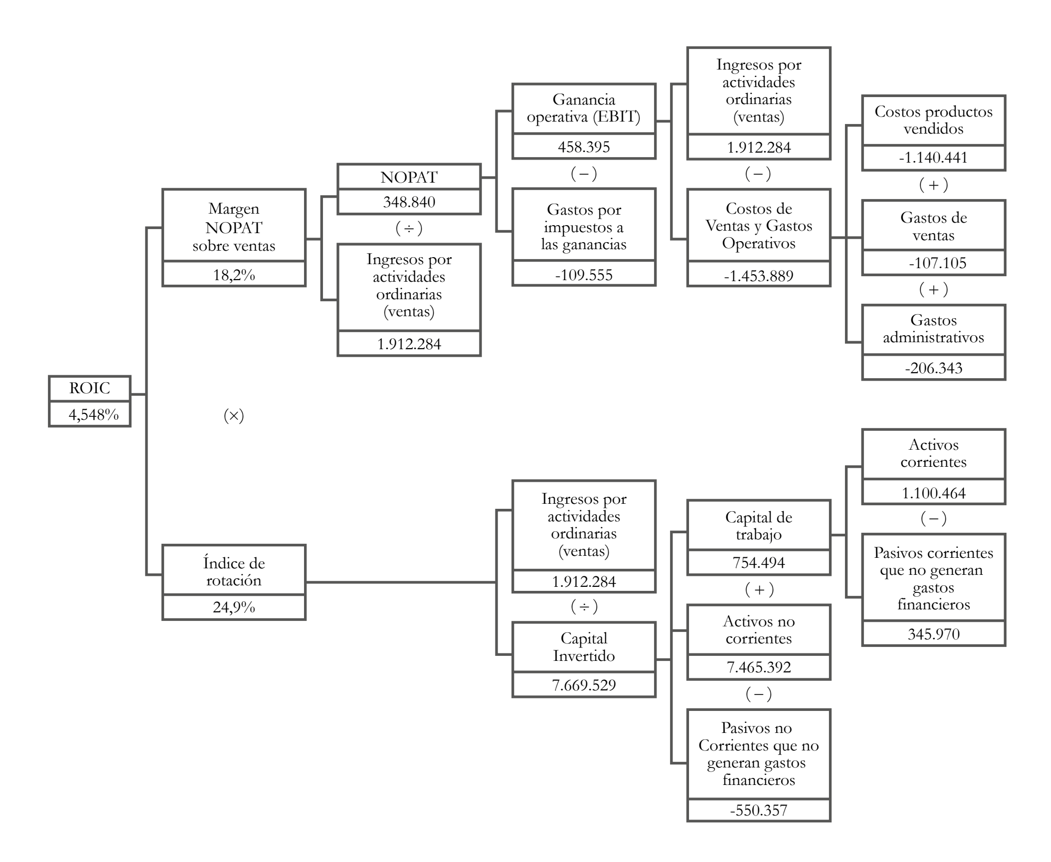
Es una forma como analizar y gestionar la rentabilidad del capital invertido estratégicamente.



(1) No se considera "Otros pasivos financieros corto plazo"

(2) No se considera "Otros pasivos financieros largo plazo y cuentas por pagar a entidades relacionadas de largo plazo".

Arbol ROIC UNACEM 2016



Elaborado para fines académicos

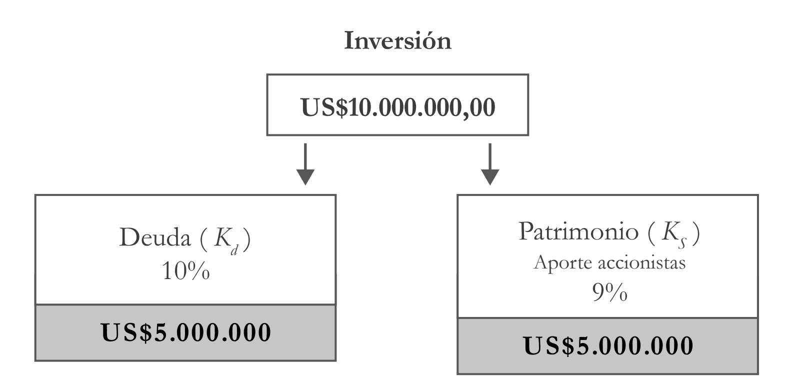
La elaboración del árbol del ROIC tiene como objetivo, analizar desde un punto de vista estratégico, las variables críticas que tienen influencias en el incremento o disminución de la rentabilidad del capital invertido. Por ejemplo, una disminución de los gastos de publicidad, podría ayudarnos a disminuir los gastos de ventas, incrementar el EBIT y por lo tanto el ROIC. La pregunta que se debería hacer es, si la disminución de los gastos de publicidad no afectará directamente a las ventas, de afectar, no sería una buena decisión estratégica.

Cuanto más se despliegue o se detalle el árbol del ROIC, podremos analizar mejor las variables que tienen influencia en el incremento de la rentabilidad. El siguiente cuadro nos ilustra mejor este punto.

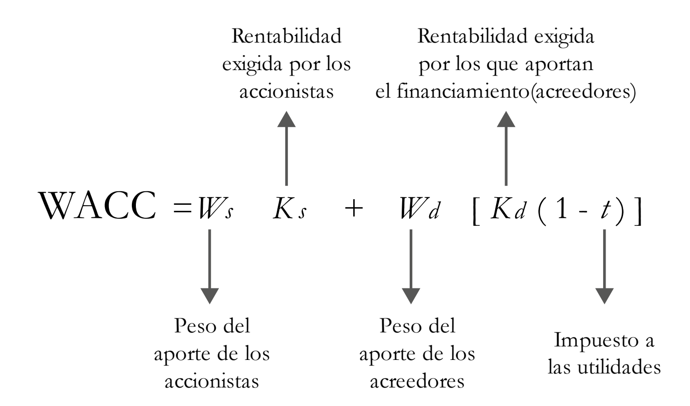
¿Qué tan bueno es el ROIC de 4,548% de UNACEM?

Para poder analizar y determinar si el ROIC del 4,24% es bueno o malo, es importante que nosotros podamos conocer, el costo de oportunidad de los inversionistas, en otras palabras, cuál es costo financiero de obtener los fondos que fueron utilizados para obtener la rentabilidad del capital invertido.

Para poder ilustrar mejor este tema, vamos asumir que se desea invertir en un nuevo proyecto la suma de $10 millones y se estima que dicho importe puede ser financiado con $5 millones de aportes de accionistas y $5 millones obtenido a través de endeudamiento. Los accionistas están exigiendo un 18% como costo de oportunidad por sus aportes, mientras que los que nos proporcionaran la deuda exigen una tasa de interés del 7% al año.



Para obtener este costo, se requiere calcular el costo promedio ponderado del capital invertido, conocido como WACC por su siglas en inglés *Weigthed Average Cost Capital.*



Si reemplazamos los datos que asumimos, en la fórmula, tenemos lo siguiente:

$$WACC = 50\% \ (9\%) + 50\% \ [\ 10\% \ (1-0{,}30)]$$

$$WACC = 8\%$$

Es decir que el costo de oportunidad de los inversionistas, quienes aportaran el capital es del 8%, por lo tanto la rentabilidad sobre el capital invertido mínimo que debería obtenerse es del 8%.

Si al ejecutarse el proyecto se obtuviera un 8% de ROIC, se estaría destruyendo valor, dado que sólo podríamos cubrir lo exigido por la deuda, más no la rentabilidad exigida por los accionistas. Por lo tanto, cuando ROIC es menor a WACC, se estaría destruyendo valor; por el contrario, cuando ROIC supera a WACC, se estaría creando valor.

Más adelante, se estará tratando este tema con mayor detalle.

Limitaciones del análisis de ratios financieros

Los ratios o índices financieros de los estados financieros son muy utilizados por los gerentes financieros, quienes los emplean para analizar, controlar y poder mejorar las operaciones de la empresa. También son utilizadas por los analistas de crédito (sectoristas de crédito) y los analistas de obligaciones, quienes revisan la capacidad de una empresa para pagar sus deudas y, por último, por los analistas del mercado de capitales, que se preocupan de la eficiencia y las tendencias de crecimiento de una empresa.

Si bien es cierto los ratios son importantes porque ayudan a obtener información en relación con las operaciones de una empresa y su condición financiera en un primer momento, tienen limitaciones de información histórica, costo de oportunidad, entre otros, que requieren tener cuidado y buen criterio.

a. El caso de grandes corporaciones que producen y comercializan productos que corresponden a diferentes sectores de la economía, en donde no es fácil desarrollar un promedio para poder realizar las comparaciones y evaluaciones respectivas. Este caso es solo útil para empresas pequeñas que no tengan muchas divisiones de productos. Por lo tanto, esto no se aplica para empresas como Procter & Gamble en el Perú o Industrias Pacocha, que producen y venden productos del sector alimentos, salud, limpieza, etcétera.

b. El efecto de la inflación en los estados financieros distorsionan las cifras de los mismos. Los valores que se registraron difieren en forma sustancial de los valores de mercados. Podemos ver cómo los cargos por depreciación, los costos de los inventarios y de las utilidades se ven afectadas por la inflación.

c. Otros factores que debemos tomar en cuenta son los estacionales, que pueden distorsionar el análisis de ratios. Un ejemplo de ello es el caso de un negocio de venta de juguetes, que puede tener un ratio con una baja rotación de inventarios, dado que las empresas dedicadas a este rubro buscan comprar *stock* de juguetes el último trimestre del año. También podemos citar el caso de empresas que venden "panetones" de Navidad en diciembre con cobranza en enero del año siguiente.

d. El caso de empresas que manipulan las cifras de los estados financieros. Un caso conocido es el de la corporación estadounidense Enron, que ha comprometido a la empresa de auditoría mundial Arthur Andersen.

e. Lo difícil es establecer una generalización al momento de evaluar ratios financieros, en particular si son "buenos" o "malos". Por ejemplo, si una razón de liquidez alta es buena porque indica una fuerte posición de liquidez. La existencia de efectivo en exceso, en cambio, es malo porque no genera intereses ni utilidades.

f. El poder determinar en promedio si la empresa es buena o mala, cuando tiene algunos ratios buenos y otros malos. En este caso se tendría que recurrir a las estadísticas para poder analizar efectos netos.

g. Para determinar el costo de oportunidad del inversionista, es importante conocer el riesgo de las operaciones de la empresa, las utilidades que se reportan, nos dicen “que pasó” no que es “lo que pasará”

Como podemos ver, los ratios financieros siguen siendo herramientas primarias de evaluación. Sin embargo, los analistas deben ser concientes de los problemas y hacer aquellos ajustes que consideren necesarios. Cuando se quiere utilizar los ratios de manera mecánica y sin mayores criterios, se puede tomar decisiones erradas.

Unión de Cervecerías Peruanas Backus y Johnston S. A. A.
Estados Financieros - Individual

Anual Al 31 de Diciembre de 2017
(En Miles de Nuevos Soles)

Cuenta	Nota	2017	2016
Activos			
Activos Corrientes			
Efectivo y Equivalentes al Efectivo	0	1 136 937	496 952
Otros Activos Financieros	0	0	0
Cuentas por Cobrar Comerciales y Otras Cuentas por Cobrar	0	876 936	301 287
Cuentas por Cobrar Comerciales	0	271 733	215 269
Cuentas por Cobrar a Entidades Relacionadas	0	509 382	56 091
Otras Cuentas por Cobrar	0	89 858	17 056
Anticipos	0	5 963	12 871
Inventarios	0	183 577	154 201
Activos Biológicos	0	0	0
Activos por Impuestos a las Ganancias	0	0	0
Otros Activos no Financieros	0	0	0
Total Activos Corrientes		**2 197 450**	**952 440**
Activos No Corrientes			
Otros Activos Financieros	0	7 068	5 143
Inversiones en Subsidiarias, Negocios Conjuntos y Asociadas	0	979 773	348 673
Cuentas por Cobrar Comerciales y Otras Cuentas por Cobrar	0	0	0
Cuentas por Cobrar Comerciales	0	0	0
Cuentas por Cobrar a Entidades Relacionadas	0	0	0
Otras Cuentas por Cobrar	0	0	0
Anticipos	0	0	0
Inventarios	0	0	0
Activos Biológicos	0	0	0
Propiedades de Inversión	0	16 824	18 312
Propiedades, Planta y Equipo	0	1 979 229	2 038 593
Activos Intangibles Distintos de la Plusvalía	0	76 917	203 476
Activos por Impuestos Diferidos	0	0	0
Activos por Impuestos Corrientes, no Corrientes	0	0	0
Plusvalía	0	273 253	273 253
Otros Activos no Financieros	0	0	0
Activos no Corrientes Distintos al Efectivo Pignorados como Garantía Colateral	0	0	0
Total Activos No Corrientes		**3 333 064**	**2 887 450**
TOTAL DE ACTIVOS		**5 530 514**	**3 839 890**

Unión de Cervecerías Peruanas Backus y Johnston S. A. A.
Estados Financieros - Individual

Anual Al 31 de Diciembre de 2017
(En Miles de Nuevos Soles)

Cuenta	2014	2013	
Pasivos y Patrimonio			
Pasivos Corrientes			
Otros Pasivos Financieros	0	21 648	178 046
Cuentas por Pagar Comerciales y Otras Cuentas por Pagar	0	2 863 147	1 128 565
Cuentas por Pagar Comerciales	0	658 000	391 953
Cuentas por Pagar a Entidades Relacionadas	0	1 659 715	179 971
Otras Cuentas por Pagar	0	545 432	556 641
Ingresos Diferidos	0	0	0
Provisión por Beneficios a los Empleados	0	3 999	3 917
Otras Provisiones	0	246 554	247 335
Pasivos por Impuestos a las Ganancias	0	0	21 297
Otros Pasivos no Financieros	0	9 465	13 060
Total Pasivos Corrientes	**0**	**3 144 813**	**1 592 220**
Pasivos No Corrientes	**0**	**0**	**0**
Otros Pasivos Financieros	0	73 716	91 508
Cuentas por Pagar Comerciales y Otras Cuentas por Pagar	0	143 241	138 944
Cuentas por Pagar Comerciales	0	0	0
Cuentas por Pagar a Entidades Relacionadas	0	0	0
Otras Cuentas por Pagar	0	143 241	138 944
Ingresos Diferidos	0	0	0
Provisión por Beneficios a los Empleados	0	30 772	29 278
Otras Provisiones	0	0	0
Pasivos por Impuestos Diferidos	0	174 975	190 606
Pasivos por Impuestos Corrientes, no Corriente	0	0	0
Otros Pasivos no Financieros	0	0	0
Total Pasivos No Corrientes	**0**	**422 704**	**450 336**
Total Pasivos	**0**	**3 567 517**	**2 042 556**
Patrimonio			
Capital Emitido	0	780 722	780 722
Primas de Emisión	0	60 232	60 232
Acciones de Inversión	0	569 515	569 515
Acciones Propias en Cartera	0	-1 737	-1 737
Otras Reservas de Capital	0	243 967	243 900
Resultados Acumulados	0	298 842	142 961
Otras Reservas de Patrimonio	0	11 456	1 741
Total Patrimonio	**0**	**1 962 997**	**1 797 334**
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	**0**	**5 530 514**	**3 839 890**

Unión de Cervecerías Peruanas Backus y Johnston S. A. A.
Estados de Resultados - Individual

Anual Al 31 de Diciembre de 2017
(En Miles de Nuevos Soles)

Cuenta	Nota	2014	2013
Ingresos de Actividades Ordinarias	0	**4 367 443**	**4 065 717**
Costo de Ventas	0	-1 176 410	-1 130 631
Ganancia (Pérdida) Bruta	0	**3 191 033**	**2 935 086**
Gastos de Ventas y Distribución	0	-1 794 303	-1 086 840
Gastos de Administración	0	-470 312	-816 339
Otros Ingresos Operativos	0	67 657	52 453
Otros Gastos Operativos	0	-45 846	-136 208
Otras Ganancias (Pérdidas)	0	0	0
Ganancia (Pérdida) Operativa	0	**948 229**	**948 152**
Ganancia (Pérdida) de la Baja en Activos Financieros medidos al Costo Amortizado	0	0	0
Ingresos Financieros	0	10 368	4 757
Ingresos por Intereses calculados usando el Metodo de Interes Efectivo	0	0	0
Gastos Financieros	0	-21 050	-32 553
Ganancia (Pérdida) por Deterioro de Valor (Pérdidas Crediticias Esperadas o Reversiones)	0	0	0
Otros Ingresos (Gastos) de las Subsidiarias, Asociadas y Negocios Conjuntos	**0**	**745 143**	**187 315**
Diferencias de Cambio Neto	0	3 846	-265
Ganancia (Pérdida) antes de Impuestos	**0**	**1 686 536**	**1 107 406**
Ingreso (Gasto) por Impuesto	0	-310 364	-359 471
Ganancia (Pérdida) Neta de Operaciones Continuadas	0	1 376 172	747 935
Ganancia (Pérdida) procedente de Operaciones Discontinuadas, neta de Impuesto	0	0	0
Ganancia (Pérdida) Neta del Ejercicio	0	**1 376 172**	**747 935**
Ganancias (Pérdida) por Acción:	0	**0**	**0**
Ganancias (Pérdida) Básica por Acción:	0	**0**	**0**
Básica por Acción Ordinaria en Operaciones Continuadas	0	10,19	5,54
Básica por Acción Ordinaria en Operaciones Discontinuadas	0	0	0
Total de Ganancias (Pérdida) Básica por Acción Ordinaria	0	10,19	5,54
Básica por Acción de Inversión en Operaciones Continuadas	0	1,02	0,55
Básica por Acción de Inversión en Operaciones Discontinuadas	0	0	0
Total de Ganancias (Pérdida) Básica por Acción Inversión	0	1,02	0,55
Ganancias (Pérdida) Diluida por Acción:	0	**0**	**0**
Diluida por Acción Ordinaria en Operaciones Continuadas	0	10,19	5,54
Diluida por Acción Ordinaria en Operaciones Discontinuadas	**0**	0	0
Total de Ganancias (Pérdida) Diluida por Acción Ordinaria	**0**	10,19	5,54
Diluida por Acción de Inversión en Operaciones Continuadas	**0**	1,02	0,55
Diluida por Acción de Inversión en Operaciones Discontinuadas	**0**	0	0
Total de Ganancias (Pérdida) Diluida por Acción Inversión	**0**	**1,02**	**0,55**

Unión de Cervecerías Peruanas Backus y Johnston S. A. A.
Estados de Flujo Efectivo - Individual

Anual Al 31 de Diciembre de 2017
(En Miles de Nuevos Soles) - Método Indirecto

Cuenta	Nota	2014	2013
Flujo de Efectivo de Actividades de Operación			
Ganancia (Pérdida) Neta del Ejercicio		**1,376,172**	**747,935**
Ajustes para Conciliar con la Ganancia (Pérdida) Neta del Ejercicio con el Efectivo Proveniente de las Actividades de Operación por:			
Gasto por Intereses	0	14,659	25,867
Ingreso por Intereses	0	0	0
Ingreso por Dividendos	0	0	0
Pérdida (Ganancia) por Diferencias de Cambio no Realizadas	0	0	0
Gasto por Impuestos a las Ganancias	0	310,364	359,471
Ganancias (Pérdidas) no Distribuidas de Subsidiarias, Asociadas y Negocios Conjuntos	0	0	0
Pagos Basados en Acciones	0	0	0
Ajustes no Monetarios:	0	0	0
Pérdidas por Deterioro de Valor (Reversiones de Valor) Reconocidas en el Resultado del Ejercicio	0	8,404	14,958
Depreciación, Amortización y Agotamiento	0	246,181	270,392
Pérdidas (Ganancias) por Valor Razonable	0	0	0
Pérdida (Ganancias) por la Disposición de Activos no Corrientes Mantenidas para la Venta	0	0	0
Diferencia entre el Importe en Libros de los Activos Distribuidos y el Importe en Libros del Dividendo a Pagar	0	0	0
Pérdida (Ganancia) en Venta de Propiedades de Inversión	0	0	0
Pérdida (Ganancia) en Venta de Propiedades, Planta y Equipo	0	-8,085	-14,374
Pérdida (Ganancia) en Venta de Activos Intangibles	0	0	0
Otros Ajustes por Partidas Distintas al Efectivo	0	-700,226	199,845
Cargos y Abonos por Cambios Netos en los Activos y Pasivos			
(Aumento) Disminución de Cuentas por Cobrar Comerciales	0	-63,635	38,415
(Aumento) Disminución de Otras Cuentas por Cobrar	0	-243,553	35,863
(Aumento) Disminución en Inventarios	0	-33,014	1,512
(Aumento) Disminución en Activos Biológicos	0	0	0
(Aumento) Disminución de Otros Activos no Financieros	0	6,908	12,562
Aumento (Disminución) de Cuentas por Pagar Comerciales	0	266,048	41,198
Aumento (Disminución) de Otras Cuentas por Pagar	0	778,947	20,556
Aumento (Disminución) de Provisión por Beneficios a los Empleados	0	0	0
Aumento (Disminución) de Otras Provisiones	0	0	0
Otros Ajustes para Conciliar la Ganancia (Pérdida) del Ejercicio	0	0	0
Otros Ajustes para los que los Efectos sobre el Efectivo son Flujos de Efectivo de Inversión o Financiamiento	0	0	0
Total de Ajustes por Conciliación de Ganancias (Pérdidas)	0	582,998	1,006,265
Flujos de Efectivo y Equivalente al Efectivo procedente de (utilizados en) Operaciones	0	1,959,170	1,754,200
Intereses Recibidos (no Incluidos en la Actividad de Inversión)	0	0	0
Intereses Pagados (no Incluidos en la Actividad de Financiación)	0	-14,659	-25,867
Dividendos Recibidos (no Incluidos en la Actividad de Inversión)	0	0	0
Dividendos Pagados (no Incluidos en la Actividad de Financiación)	0	0	0
Impuestos a las Ganancias (Pagados) Reembolsados	0	-392,526	-424,385

Unión de Cervecerías Peruanas Backus y Johnston S. A. A.
Estados de Flujo Efectivo - Individual

Anual Al 31 de Diciembre de 2014
(En Miles de Nuevos Soles) - Método Indirecto

Cuenta	Nota	2014	2013
Flujos de Efectivo y Equivalente al Efectivo procedente de (utilizados en) Actividades de Operación		**1,551,985**	**1,303,948**
Flujo de Efectivo de Actividades de Inversión			
Clases de Cobros en Efectivo por Actividades de Inversión			
Reembolso de Adelantos de Préstamos y Préstamos Concedidos a Terceros	0	0	0
Pérdida de Control de Subsidiarias u Otros Negocios	0	0	0
Reembolsos Recibidos de Préstamos a Entidades Relacionadas	0	0	0
Venta de Instrumentos Financieros de Patrimonio o Deuda de Otras Entidades	0	0	0
Contratos Derivados (Futuro, a Término, Opciones)	0	0	0
Venta de Participaciones en Negocios Conjuntos, Neto Del Efectivo Desapropiado	0	0	0
Venta de Propiedades, Planta y Equipo	0	125,438	23,078
Venta de Activos Intangibles	0	0	0
Venta de Otros Activos de Largo Plazo	0	0	0
Subvenciones del Gobierno	0	0	0
Intereses Recibidos	0	0	0
Dividendos Recibidos	0	201,425	144,999
Clases de Pagos en Efectivo por Actividades de Inversión	0	**0**	**0**
Préstamos Concedidos a Terceros	0	0	0
Obtener el Control de Subsidiarias u Otros Negocios	0	0	0
Prestamos Concedidos a Entidades Relacionadas	0	-369,279	0
Compra de Instrumentos Financieros de Patrimonio o Deuda de Otras Entidades	0	0	0
Contratos Derivados (Futuro, a Término, Opciones)	0	0	0
Compra de Subsidiarias, Neto del Efectivo Adquirido	0	0	0
Compra de Participaciones en Negocios Conjuntos, Neto del Efectivo Adquirido	0	0	0
Compra de Propiedades, Planta y Equipo	0	-195,185	-237,984
Compra de Activos Intangibles	0	-458	-15,067
Compra de Otros Activos de Largo Plazo	0	0	0
Impuestos a las Ganancias (Pagados) Reembolsados	0	0	0
Otros Cobros (Pagos) de Efectivo Relativos a las Actividades de Inversión	0	0	0

Unión de Cervecerías Peruanas Backus y Johnston S. A. A.
Estados de Flujo Efectivo - Individual

Anual Al 31 de Diciembre de 2014
(En Miles de Nuevos Soles) - Método Indirecto

Cuenta	Nota	2014	2013
Flujos de Efectivo y Equivalente al Efectivo procedente de (utilizados en) Actividades de Inversión		**-238,059**	**-84,974**
Flujo de Efectivo de Actividades de Financiación			
Clases de Cobros en Efectivo por Actividades de Financiación:			
Obtención de Préstamos	0	13,391	14,723
Préstamos de Entidades Relacionadas	0	0	0
Cambios en las Participaciones en la Propiedad de Subsidiarias que no Resultan en Pérdida de Control	0	0	0
Emisión de Acciones	0	0	0
Emisión de Otros Instrumentos de Patrimonio	0	0	0
Subvenciones del Gobierno	0	0	0
Clases de Pagos en Efectivo por Actividades de Financiación:			
Amortización o Pago de Préstamos	0	-187,582	-129,644
Pasivos por Arrendamiento Financiero	0	0	0
Préstamos de Entidades Relacionadas	0	0	0
Cambios en las Participaciones en la Propiedad de Subsidiarias que no Resultan en Pérdida de Control	0	0	0
Recompra o Rescate de Acciones de la Entidad (Acciones en Cartera)	0	0	0
Adquisición de Otras Participaciones en el Patrimonio	0	0	0
Intereses Pagados	0	0	0
Dividendos Pagados	0	-500,267	-929,924
Impuestos a las Ganancias (Pagados) Reembolsados	0	0	0
Otros Cobros (Pagos) de Efectivo Relativos a las Actividades de Financiación	0	0	0
Flujos de Efectivo y Equivalente al Efectivo procedente de (utilizados en) Actividades de Financiación	0	**-674,458**	**(1,044,845)**
Aumento (Disminución) Neto de Efectivo y Equivalente al Efectivo, antes de las Variaciones en las Tasas de Cambio	0	639,468	174,129
Efectos de las Variaciones en las Tasas de Cambio sobre el Efectivo y Equivalentes al Efectivo	0	517	92
Aumento (Disminución) Neto de Efectivo y Equivalente al Efectivo	0	639,985	174,221
Efectivo y Equivalente al Efectivo al Inicio del Ejercicio	0	496,952	322,731
Efectivo y Equivalente al Efectivo al Finalizar el Ejercicio	0	**1,136,937**	**496,952**

Razones de liquidez

- Razón corriente

$$\text{Razón corriente} = \frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$$

$$\text{Razón corriente} = \frac{2.197.450}{3.144.813} = 0{,}6987 \text{ veces}$$

- Razón ácida

$$\text{Razón ácida} = \frac{\text{Activo corriente - inventarios}}{\text{Pasivo corriente}}$$

$$\text{Razón ácida} = \frac{2.197.450 - 183.577}{3.1444.813} = 0{,}6437 \text{ veces}$$

$$\text{Razón de caja} = \frac{\text{Efectivo y equivalente de efectivo}}{\text{Activos corrientes}} = \frac{1.136.937}{2.197.450} = 51{,}74\%$$

Razones de gestión

- Rotación de inventarios

$$\text{Rotación de inventarios} = \frac{\text{Costos de ventas}}{\text{Inventarios}}$$

$$\text{Rotación de Inventarios} = \frac{1.176.410}{183.577} = 6{,}40 \text{ veces}$$

Los inventarios de la empresa Backus son repuestas 6,40 veces durante el año.

- Días promedio de inventarios (DPI)

$$\text{DPI} = \frac{\text{Inventarios}}{\frac{\text{Costo de ventas}}{360}}$$

$$\text{DPI} = \frac{183.577/1{,}18}{\frac{1.176.410}{360}} = \frac{155.573{,}73}{3.267{,}81} = 47{,}61 \text{ días}$$

- Días promedio de cobranzas

$$\text{Días promedio de cobranzas} = \frac{\text{Cuentas por cobrar comerciales} \div \text{IBS}}{\text{Promedio de ventas diario}}$$

$$\text{Días promedio de cobranzas} = \frac{\text{Cuentas por cobrar comerciales} \div \text{IBS}}{\frac{\text{Total de actividades ordinarias}}{360 \text{ días}}}$$

$$\text{Días promedio de cobranzas} = \frac{271.733/1,18}{\dfrac{4.367.433}{360}} = \frac{230.282,20}{12.131,79} = 18,98 \text{ días}$$

En Backus se demoran en promedio 18,98 días en hacer efectivo sus cobros a clientes.

- Días promedio de pagos (DPP)

$$DPP = \frac{\text{Cuentas por cobrar comerciales} \div IBS}{\text{Costo de ventas} \div 360}$$

$$DPP = \frac{658.000/1,18}{\dfrac{1.176.410}{360}} = \frac{557.627,12}{3.267,81} = 170,64 \text{ días}$$

Ciclo Conversión de Efectivo = DPC + DPI - DPP

= 18,98 + 47,61 - 170,64 = -104,05

La empresa tuvo exceso de financiamiento por parte de sus proveedores de 104,05 días

- Rotación de activos fijos

$$\text{Rotación de activos fijos} = \frac{\text{Ingresos Actividades Ordinarias}}{\text{Inmueble, maquinaria y equipos + Intangibles}}$$

$$\text{Rotación de activos fijos} = \frac{4.367.443}{1.979.229 + 76.917} = \frac{4.367.443}{2.056.146} = 2,12 \text{ veces}$$

La empresa Backus está utilizando sus activos fijos con una intensidad de 2,12 veces al año.

Razones de endeudamiento

- Deuda total a activos totales

$$\text{Deuda total a activos totales} = \frac{\text{Pasivo total}}{\text{Activo total}}$$

$$\text{Deuda total a activos totales} = \frac{3.567.517}{5.530.514} = 64,51\%$$

Los acreedores de Backus han proporcionado el 64,51% del financiamiento total de activos.

- Deuda total a patrimonio neto

$$\text{Deuda total a patrimonio neto} = \frac{\text{Pasivo total}}{\text{Patrimonio neto}}$$

$$\text{Deuda total a patrimonio neto} = \frac{3.567.517}{1.962.997} = 1,82\%$$

Para el año 2014, el patrimonio de los accionistas de Backus estuvo comprometido en 181,74%.

- Ratio de cobertura de intereses

$$\text{Intereses a ganancia operativa} = \frac{\text{EBIT (}\textit{Earning before interest and tax}\text{)}}{\text{Gastos financieros}}$$

$$\text{Intereses a ganancia operativa} = \frac{926.418}{21.020} = 44{,}01 \text{ veces}$$

Esto nos indica que la ganancia operativa de la empresa puede cubrir hasta 31,10 veces los gastos financieros en que incurre.

Razones de rentabilidad

- Margen de ganancia neta sobre ventas

$$\text{Margen de ganancia neta sobre ventas} = \frac{\text{Ganancia neta}}{\text{Ingresos de Actividades Ordinarias}}$$

$$\text{Margen de ganancia neta sobre ventas} = \frac{1.376.172}{4.367.443} = 31{,}51\%$$

- Margen EBIT sobre ventas

$$\text{Margen EBIT sobre ventas} = \frac{\text{EBIT}}{\text{Ingresos por actividades ordinarias}}$$

$$\text{Margen EBIT sobre ventas} = \frac{926.418}{4.367.443} = 21{,}21\%$$

- Margen EBITDA sobre ventas

$$\text{Margen EBITDA sobre ventas} = \frac{\text{EBIT + Depreciación y amortización}}{\text{Ingresos por Actividades Ordinarias}}$$

$$\text{Margen EBITDA sobre ventas} = \frac{926.418 + 246.181}{4.367.443} = \frac{1.172.599}{4.367.433} = 26{,}85\%$$

- Rendimiento sobre activos totales (ROA)

$$\text{ROA} = \frac{\text{Ganancia neta}}{\text{Total Activos}} = \frac{1.376.172}{5.530.514} = 24{,}88\%$$

$$\text{Rendimiento sobre activos totales (ROA)} = \frac{\text{NOPAT (Ganancia operativa neta)}}{\text{Activos totales}}$$

$$\text{Rendimiento sobre activos totales (ROA)} = \frac{\text{EBIT - Gasto por Impuesto a las ganancias}}{\text{Activos totales}}$$

$$\text{Rendimiento sobre activos totales (ROA)} = \frac{926.418 - 310.364}{5.530.514} = \frac{610.054}{5.530.514} = 11{,}14\%$$

- Rendimiento sobre el patrimonio (ROE)

$$\text{Rendimiento sobre el patrimonio (ROE)} = \frac{\text{Ganancia neta}}{\text{Patrimonio neto}}$$

$$\text{Rendimiento sobre el patrimonio (ROE)} = \frac{1.376.172}{1.962.997} = 70,11\%$$

Es mucho más recomendable calcular el ROE partiendo del NOPAT (ganancia operativa neta) en lugar de la ganancia neta. Por tanto:

$$\text{Rendimiento sobre el patrimonio (ROE)} = \frac{\text{NOPAT}}{\text{Patrimonio neto}}$$

$$\text{Rendimiento sobre el patrimonio (ROE)} = \frac{\text{EBIT - Impuesto a las ganancias}}{\text{Patrimonio neto}}$$

$$\text{Rendimiento sobre el patrimonio (ROE)} = \frac{926.418 - 310.364}{1.962.997} = \frac{610.054}{1.962.997} = 31,38\%$$

Razones de valor de mercado

- Ratio ganancia por acción (UPA)

En el caso de Backus, la ganancia básica por acción común y acción de inversión se calcula dividiendo la ganancia neta del ejercicio atribuible a los accionistas comunes y a los titulares de las acciones de inversión, entre el promedio ponderado del número de acciones comunes y de inversión en circulación durante el ejercicio. Las acciones que se emiten y que no están relacionadas con un ingreso de recursos a la compañía se consideran como que siempre estuvieron emitidas, según con lo establecido en las normas contables correspondientes.

	2017
	S/. 000
Ganancia neta atribuible:	
Acciones comunes clase A	76.046
Acciones comunes clase B	2.026
	78.072

- Razón precio ganancia (PER)

$$\text{Razón precio ganancia} = \frac{\text{Precio acción}}{\text{Ganancia por acción}}$$

$$\text{Razón precio ganancia} = \frac{18{,}41^{1}}{10{,}19} = 1{,}81$$

- Ratio de valor de mercado/valor en libros

$$\text{Ratio de valor de mercado/valor en libros} = \frac{\text{Valor de mercado acción}}{\text{Valor en libros acción}}$$

$$\text{Ratio de valor de mercado/valor en libros} = \frac{18{,}41}{10{,}00} = 1{,}84$$

(1) Cotización de acción Backus al 31 de diciembre 2017
VN: valor nominal contable S/. 10,00

Cemento Pacasmayo S. A. A.
Estados Financieros - Individual

Anual Al 31 de Diciembre de 2017
(En Miles de Nuevos Soles)

Cuenta	Nota	2017	2016
Activos			
Activos Corrientes			
Efectivo y Equivalentes al Efectivo	6	28 823	43 004
Otros Activos Financieros	0	0	0
Cuentas por Cobrar Comerciales y Otras Cuentas por Cobrar	7	119 774	89 136
Cuentas por Cobrar Comerciales	0	14 043	14 153
Cuentas por Cobrar a Entidades Relacionadas	26	91 001	66 530
Otras Cuentas por Cobrar	0	14 730	8 453
Anticipos	0	0	0
Inventarios	8	324 212	299 383
Activos Biológicos	0	0	0
Activos por Impuestos a las Ganancias	0	14 984	38 554
Otros Activos no Financieros	0	1 771	4 346
Total Activos Corrientes		**489 564**	**708 618**
Activos No Corrientes			
Otros Activos Financieros	30	21 695	70 569
Inversiones en Subsidiarias, Negocios Conjuntos y Asociadas	9	368 337	426 942
Cuentas por Cobrar Comerciales y Otras Cuentas por Cobrar	0	3 221	7 899
Cuentas por Cobrar Comerciales	0	0	0
Cuentas por Cobrar a Entidades Relacionadas	26	0	2 260
Otras Cuentas por Cobrar	7	3 221	5 639
Anticipos	0	0	0
Inventarios	0	0	0
Activos Biológicos	0	0	0
Propiedades de Inversión	0	0	0
Propiedades, Planta y Equipo	11	1 857 408	1 925 840
Activos Intangibles Distintos de la Plusvalía	12	10 309	7 811
Activos por Impuestos Diferidos	0	0	0
Activos por Impuestos Corrientes, no Corrientes	0	0	0
Plusvalía	0	**0**	**0**
Otros Activos no Financieros	0	**533**	**724**
Total Activos No Corrientes		**2 261 503**	**2 439 785**
TOTAL DE ACTIVOS		**2 751 067**	**3 148 403**

Cemento Pacasmayo S. A. A.
Estados Financieros - Individual

Anual Al 31 de Diciembre de 2017
(En Miles de Nuevos Soles)

Cuenta	Nota	2014	2013
Pasivos y Patrimonio			
Pasivos Corrientes			
Otros Pasivos Financieros		**0**	**0**
Cuentas por Pagar Comerciales y Otras Cuentas por Pagar	13	138 851	114 720
Cuentas por Pagar Comerciales	0	51 493	45 574
Cuentas por Pagar a Entidades Relacionadas	26	1 180	590
Otras Cuentas por Pagar	0	86 178	68 556
Ingresos Diferidos	0	0	0
Provisión por Beneficios a los Empleados	0	0	0
Otras Provisiones	14	17 062	22 335
Pasivos por Impuestos a las Ganancias		0	0
Otros Pasivos no Financieros		0	0
Total Pasivos Corrientes		**155 913**	**137 055**
Pasivos No Corrientes			
Otros Pasivos Financieros	15	965 290	998 148
Cuentas por Pagar Comerciales y Otras Cuentas por Pagar	0	0	0
Cuentas por Pagar Comerciales	0	0	0
Cuentas por Pagar a Entidades Relacionadas	0	0	0
Otras Cuentas por Pagar	0	0	0
Ingresos Diferidos	0	0	0
Provisión por Beneficios a los Empleados	0	0	0
Otras Provisiones	14	27 613	22 042
Pasivos por Impuestos Diferidos	16	95 691	123 718
Pasivos por Impuestos Corrientes, no Corriente	0	0	0
Otros Pasivos no Financieros	0	0	0
Total Pasivos No Corrientes		**1 088 594**	**1 143 908**
Total Pasivos		1 244 507	1 280 963
Patrimonio			
Capital Emitido	0	423 868	531 461
Primas de Emisión	0	432 779	545 165
Acciones de Inversión	0	40 279	50 503
Acciones Propias en Cartera	0	-119 005	-108 248
Otras Reservas de Capital	0	160 686	188 075
Resultados Acumulados	0	611 652	677 086
Otras Reservas de Patrimonio	0	-43 699	-16 602
Total Patrimonio	**17**	**1 506 560**	**1 867 440**
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	**0**	**2 751 067**	**3 148 403**

Cemento Pacasmayo S. A. A.
Estados de Resultados - Individual

Anual Al 31 de Diciembre de 2017
(En Miles de Nuevos Soles)

Cuenta	Nota	2014	2013
Ingresos de Actividades Ordinarias	18	**816 019**	**821 426**
Costo de Ventas	19	-457 214	-462 131
Ganancia (Pérdida) Bruta	0	**358 805**	**359 295**
Gastos de Ventas y Distribución	21	-8 538	-7 940
Gastos de Administración	20	-157 744	-157 290
Otros Ingresos Operativos	23	4 388	9 464
Otros Gastos Operativos	0	0	0
Otras Ganancias (Pérdidas)	0	0	0
Ganancia (Pérdida) Operativa	0	**196 911**	**203 529**
Ganancia (Pérdida) de la Baja en Activos Financieros medidos al Costo Amortizado	0	0	0
Ingresos Financieros	24	4 751	2 710
Ingresos por Intereses calculados usando el Metodo de Interes Efectivo	0	0	0
Gastos Financieros	25	-73 784	-75 422
Ganancia (Pérdida) por Deterioro de Valor (Pérdidas Crediticias Esperadas o Reversiones)	0	0	0
Otros Ingresos (Gastos) de las Subsidiarias, Asociadas y Negocios Conjuntos	9	-8 527	47 330
Ganancia (Pérdida) antes de Impuestos	0	**117 504**	**176 853**
Ingreso (Gasto) por Impuesto	16	-22 871	-54 372
Ganancia (Pérdida) Neta de Operaciones Continuadas	0	94 633	122 481
Ganancia (Pérdida) procedente de Operaciones Discontinuadas, neta de Impuesto	11	-851	-6 307
Ganancia (Pérdida) Neta del Ejercicio	0	**93 782**	**116 174**
Ganancias (Pérdida) por Acción:	0	**0**	**0**
Ganancias (Pérdida) Básica por Acción:	0	**0**	**0**
Básica por Acción Ordinaria en Operaciones Continuadas	27	0,21	0,22
Básica por Acción Ordinaria en Operaciones Discontinuadas	27	0	-0,01
Total de Ganancias (Pérdida) Básica por Acción Ordinaria	0	0,21	0,21
Básica por Acción de Inversión en Operaciones Continuadas	27	0,21	0,22
Básica por Acción de Inversión en Operaciones Discontinuadas	27	0	-0,01
Total de Ganancias (Pérdida) Básica por Acción Inversión	0	0,21	0,21
Ganancias (Pérdida) Diluida por Acción:	0	0	0
Diluida por Acción Ordinaria en Operaciones Continuadas	27	0,21	0,22
Diluida por Acción Ordinaria en Operaciones Discontinuadas	27	0	-0,01
Total de Ganancias (Pérdida) Diluida por Acción Ordinaria	0	0,21	0,21
Diluida por Acción de Inversión en Operaciones Continuadas	27	0,21	0,22
Diluida por Acción de Inversión en Operaciones Discontinuadas	27	0	-0,01
Total de Ganancias (Pérdida) Diluida por Acción Inversión	0	0,21	0,21

Cemento Pacasmayo S. A. A.
Estados de Flujo de Efectivo - Individual

Anual Al 31 de Diciembre de 2017
(En Miles de Nuevos Soles)

Cuenta	Nota	2014	2013
Flujo de Efectivo de Actividades de Operación			
Ganancia (Pérdida) Neta del Ejercicio		**93 782**	**116 174**
Ajustes para Conciliar con la Ganancia (Pérdida) Neta del Ejercicio con el Efectivo Proveniente de las Actividades de Operación por:			
Gasto por Intereses	25	73 784	75 422
Ingreso por Intereses	24	-4 751	-2 710
Ingreso por Dividendos	0	0	0
Pérdida (Ganancia) por Diferencias de Cambio no Realizadas	0	118	-782
Gasto por Impuestos a las Ganancias	16	22 871	54 372
Ganancias (Pérdidas) no Distribuidas de Subsidiarias, Asociadas y Negocios Conjuntos	9	2 619	-41 023
Pagos Basados en Acciones	0	0	0
Ajustes no Monetarios:			
Pérdidas por Deterioro de Valor (Reversiones de Valor) Reconocidas en el Resultado del Ejercicio	7	2 865	1 681
Depreciación, Amortización y Agotamiento	11	95 604	80 547
Pérdidas (Ganancias) por Valor Razonable	0	0	0
Pérdida (Ganancias) por la Disposición de Activos no Corrientes Mantenidas para la Venta	0	0	0
Diferencia entre el Importe en Libros de los Activos Distribuidos y el Importe en Libros del Dividendo a Pagar	0	0	0
Pérdida (Ganancia) en Venta de Propiedades de Inversión	0	0	0
Pérdida (Ganancia) en Venta de Propiedades, Planta y Equipo	23	-358	638
Cargos y Abonos por Cambios Netos en los Activos y Pasivos			
(Aumento) Disminución de Cuentas por Cobrar Comerciales	0	**110**	**-5 068**
(Aumento) Disminución de Otras Cuentas por Cobrar	0	**-29 852**	**50 955**
(Aumento) Disminución en Inventarios	0	-29 396	-50 876
(Aumento) Disminución en Activos Biológicos	0	0	0
(Aumento) Disminución de Otros Activos no Financieros	0	2 766	-2 069
Aumento (Disminución) de Cuentas por Pagar Comerciales	0	5 919	-7 912
Aumento (Disminución) de Otras Cuentas por Pagar	0	-14 160	-20 754
Aumento (Disminución) de Provisión por Beneficios a los Empleados	0	0	0
Aumento (Disminución) de Otras Provisiones	0	0	0
Otros Ajustes para Conciliar la Ganancia (Pérdida) del Ejercicio	0	0	0
Otros Ajustes para los que los Efectos sobre el Efectivo son Flujos de Efectivo de Inversión o Financiamiento	0	0	0
Total de Ajustes por Conciliación de Ganancias (Pérdidas)	0	148 156	156 142
Flujos de Efectivo y Equivalente al Efectivo procedente de (utilizados en) Operaciones	**0**	**241 938**	**272 316**

Cemento Pacasmayo S. A. A.
Estados de Flujo de Efectivo - Individual

Anual Al 31 de Diciembre de 2017
(En Miles de Nuevos Soles)

Flujo de Efectivo de Actividades de Inversión			
Clases de Cobros en Efectivo por Actividades de Inversión			
Reembolso de Adelantos de Préstamos y Préstamos Concedidos a Terceros	0	0	0
Pérdida de Control de Subsidiarias u Otros Negocios	0	0	0
Reembolsos Recibidos de Préstamos a Entidades Relacionadas	0	2 396	18 028
Venta de Instrumentos Financieros de Patrimonio o Deuda de Otras Entidades	10	694	0
Contratos Derivados (Futuro, a Término, Opciones)	0	0	0
Venta de Participaciones en Negocios Conjuntos, Neto Del Efectivo Desapropiado	0	0	0
Venta de Propiedades, Planta y Equipo	0	4 934	504
Venta de Activos Intangibles	0	0	0
Venta de Otros Activos de Largo Plazo	0	0	0
Subvenciones del Gobierno	0	0	0
Intereses Recibidos	0	0	0
Dividendos Recibidos	9	60 502	24 000
Clases de Pagos en Efectivo por Actividades de Inversión			
Préstamos Concedidos a Terceros	0	0	0
Obtener el Control de Subsidiarias u Otros Negocios	0	0	0
Prestamos Concedidos a Entidades Relacionadas	26	-5 953	0
Compra de Instrumentos Financieros de Patrimonio o Deuda de Otras Entidades	0	0	0
Contratos Derivados (Futuro, a Término, Opciones)	0	0	0
Compra de Subsidiarias, Neto del Efectivo Adquirido	9	-3 760	-38 812
Compra de Participaciones en Negocios Conjuntos, Neto del Efectivo Adquirido	0	0	0
Compra de Propiedades, Planta y Equipo	0	-34 444	-97 748
Compra de Activos Intangibles	12	-1 386	-1 723
Compra de Otros Activos de Largo Plazo	0	0	0
Impuestos a las Ganancias (Pagados) Reembolsados	0	0	0
Otros Cobros (Pagos) de Efectivo Relativos a las Actividades de Inversión	0	-34 178	26 000
Flujos de Efectivo y Equivalente al Efectivo procedente de (utilizados en) Actividades de Inversión		-11 195	-69 751

Cemento Pacasmayo S. A. A.
Estados de Flujo de Efectivo - Individual

Anual Al 31 de Diciembre de 2014
(En Miles de Nuevos Soles)

Flujo de Efectivo de Actividades de Financiación			
Clases de Cobros en Efectivo por Actividades de Financiación:			
Obtención de Préstamos	0	0	0
Préstamos de Entidades Relacionadas	26	37 500	30 717
Cambios en las Participaciones en la Propiedad de Subsidiarias que no Resultan en Pérdida de Control	0	0	0
Emisión de Acciones	**0**	0	0
Emisión de Otros Instrumentos de Patrimonio	**0**	0	0
Subvenciones del Gobierno	**0**	0	0
Clases de Pagos en Efectivo por Actividades de Financiación:	**0**	0	0
Amortización o Pago de Préstamos	**0**	0	0
Pasivos por Arrendamiento Financiero	**0**	0	0
Préstamos de Entidades Relacionadas	**26**	-37 500	-30 717
Cambios en las Participaciones en la Propiedad de Subsidiarias que no Resultan en Pérdida de Control	**0**	0	0
Recompra o Rescate de Acciones de la Entidad (Acciones en Cartera)	**17**	-34 216	0
Adquisición de Otras Participaciones en el Patrimonio	**0**	0	0
Intereses Pagados	**0**	0	0
Dividendos Pagados	**0**	-124 993	-154 401
Impuestos a las Ganancias (Pagados) Reembolsados	**0**	0	0
Otros Cobros (Pagos) de Efectivo Relativos a las Actividades de Financiación	**0**	-26 708	-27 624
Flujos de Efectivo y Equivalente al Efectivo procedente de (utilizados en) Actividades de Financiación	**0**	**-185 917**	**-182 025**
Aumento (Disminución) Neto de Efectivo y Equivalente al Efectivo, antes de las Variaciones en las Tasas de Cambio	**0**	-14 063	-58 862
Efectos de las Variaciones en las Tasas de Cambio sobre el Efectivo y Equivalentes al Efectivo	**0**	-118	782
Aumento (Disminución) Neto de Efectivo y Equivalente al Efectivo	**0**	-14 181	-58 080
Efectivo y Equivalente al Efectivo al Inicio del Ejercicio	**6**	43 004	101 084
Efectivo y Equivalente al Efectivo al Finalizar el Ejercicio	**6**	**28 823**	**43 004**

Razones de liquidez

- Razón corriente

$$\text{Razón corriente} = \frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$$

$$\text{Razón corriente} = \frac{489.564}{155.913} = 3{,}14 \text{ veces}$$

Cementos Pacasmayo cuenta con S/.3,14 por cada nuevo sol que adeuda.

- Razón ácida

$$\text{Razón ácida} = \frac{\text{Activo corriente - Inventarios}}{\text{Pasivo corriente}}$$

$$\text{Razón ácida} = \frac{489.564 - 342.212}{155.913} = 1{,}06 \text{ veces}$$

Razones de gestión

- Rotación de inventarios

$$\text{Rotación de inventarios} = \frac{\text{Costos de ventas}}{\text{Inventarios}}$$

$$\text{Rotación de inventarios} = \frac{457.214}{324.212} = 1{,}41 \text{ veces}$$

En el año 2014, las existencias de Cementos Pacasmayo fueron repuestas 1,41 veces en promedio.

- Días Promedio de Inventarios

$$\text{DPI} = \frac{\text{Inventarios}}{\dfrac{\text{Costo de Ventas}}{360}}$$

$$\text{DPI} = \frac{324.212}{\dfrac{457.214}{360}} = \frac{324.212}{1.270{,}04} = 255{,}28$$

- Días promedio de cobranzas (DPC)

$$\text{Días promedio de cobranzas} = \frac{\text{Cuentas por cobrar comerciales} \div \text{IBS*}}{\text{Promedio de ventas diario}}$$

$$\text{Días promedio de cobranzas} = \frac{\text{Cuentas por cobrar comerciales} \div \text{IBS}}{\dfrac{\text{Ingresos actividades ordinarias}}{360}}$$

$$\text{Días promedio de cobranza} = \frac{14.043 \div 1{,}18}{\dfrac{816.019}{360}} = \frac{11.900{,}85}{2.266{,}72} = 5{,}25 \text{ días}$$

*IBS= Impuesto a los bienes y servicios

En Cementos Pacasmayo tardan 5,25 días en promedio para hacer efectiva la cobranza a sus clientes.

- Días Promedio de Pago (DPP)

$$DPI = \frac{\text{Cuentas por pagar Comerciales} \div \text{IBS}}{\frac{\text{Costo de Ventas}}{360}}$$

$$DPP = \frac{51.493/1,18}{\frac{457.214}{360}} = \frac{43.638,14}{2.266,72} = 19,25 \text{ días}$$

Ciclo de conversión de Efectivo = DPC + DPI - DPP

= 5,25 + 255,28 - 19,25 = 241,28 días

- Rotación de activos fijos

$$\text{Rotación de activos fijos} = \frac{\text{Ingresos actividades ordinarias}}{\text{Inmueble, maquinaria y equipos + Intangibles}}$$

$$\text{Rotación de activos fijos} = \frac{816.019}{1.857.408 + 10.309} = \frac{816.019}{1.867.717} = 43,69 \text{ veces}$$

Cementos Pacasmayo en el año 2017 ha utilizado sus activos fijos con una intensidad de 43,69%.

Razones de endeudamiento

- Deuda total a activos totales

$$\text{Deuda total a activos totales} = \frac{\text{Pasivo total}}{\text{Activo total}}$$

$$\text{Deuda total a activos totales} = \frac{1.244.507}{2.751.067} = 45,24\%$$

Los acreedores de Cementos Pacasmayo han proporcionado el 35,64% del financiamiento total de la empresa en el año 2017.

- Deuda total a patrimonio neto

$$\text{Deuda total a patrimonio neto} = \frac{\text{Pasivo total}}{\text{Patrimonio total}}$$

$$\text{Deuda total a patrimonio neto} = \frac{1.244.507}{1.506.560} = 82,60\%$$

El patrimonio de los accionistas de Cementos Pacasmayo está comprometido en 82,60% en el año 2017.

- Ratio de Cobertura

$$\text{Ratio de Cobertura} = \frac{\text{EBIT (\textit{Eamings before interest and tax})}}{\text{Gastos financieros}}$$

$$\text{Ratio de Cobertura} = \frac{192.523}{73.784} = 2{,}60 \text{ veces}$$

Razones de rentabilidad

- Margen de ganancia neta sobre ventas

$$\text{Margen de ganancia neta sobre ventas} = \frac{\text{Ganancia neta}}{\text{Ingresos actividades ordinarias}}$$

$$\text{Margen de ganancia neta sobre ventas} = \frac{93.782}{816.019} = 11{,}49\%$$

- Margen EBIT sobre ventas

$$\text{Margen EBIT sobre ventas} = \frac{\text{EBIT}}{\text{Ingresos actividades ordinarias}}$$

$$\text{Margen EBIT sobre ventas} = \frac{192.523}{816.019} = 23{,}59\%$$

- Margen EBITDA sobre ventas

$$\text{Margen EBITDA sobre ventas} = \frac{\text{EBIT + Depreciación y amortización}}{\text{Ingresos actividades ordinarias}}$$

$$\text{Margen EBITDA sobre ventas} = \frac{192.523 + 95.604}{816.019} = \frac{288.127}{816.019} = 35{,}31\%$$

- Rendimiento sobre activos totales (ROA)

$$\text{ROA} = \frac{\text{Ganancia neta}}{\text{Total Activos}} = \frac{93.782}{2.751.067} = 3{,}41\%$$

$$\text{Rendimiento sobre activos totales (ROA)} = \frac{\text{NOPAT (Ganancia operativa neta)}}{\text{Activos totales}}$$

$$\text{Rendimiento sobre activos totales (ROA)} = \frac{\text{EBIT - Impuestos a las ganancias}}{\text{Activos totales}}$$

$$\text{Rendimiento sobre activos totales (ROA)} = \frac{192.523 - 22.871}{2.751.067} = \frac{169.652}{2751067} = 6{,}17\%$$

- Rendimiento sobre el patrimonio (ROE)

$$\text{Rendimiento sobre el patrimonio (ROE)} = \frac{\text{Ganancia neta}}{\text{Patrimonio neto}} = \frac{93.782}{1.506.560}$$

Rendimiento sobre el patrimonio (ROE) = 6,22%

Se recomienda que el cálculo del ROE se haga partiendo del NOPAT (utilidad operativa neta) y no de la utilidad neta. Por tanto:

$$\text{Rendimiento sobre el patrimonio (ROE)} = \frac{\text{NOPAT}}{\text{Patrimonio neto}}$$

$$\text{Rendimiento sobre el patrimonio (ROE)} = \frac{\text{EBIT - Impuesto a la renta}}{\text{Patrimonio neto}}$$

$$\text{Rendimiento sobre el patrimonio (ROE)} = \frac{169.652}{1.506.560} = 11,26\%$$

Razones de valor de mercado

- Ratio ganancia por acción (UPA)[1]

$$\text{Ratio ganancia por acción} = \frac{\text{Ganancia neta}}{\text{Número total de acciones}}$$

$$\text{Ratio ganancia por acción} = \frac{93.782.000}{44.658.095} = \frac{93.782}{44.658.095} = 0,21$$

[1] Según a las notas de contabilidad de los estados financieros de Cementos Pacasmayo, el análisis del ratio ganancias por acción considera el número de total de acciones (comunes).

- Razón precio ganancia (PER)

$$\text{Razón precio ganancia} = \frac{\text{Precio acción}}{\text{Ganancia por acción}}$$

$$\text{Razón precio ganancia} = \frac{8,14^{(2)}}{0,21} = 38,76$$

- Ratio de valor de mercado/valor en libros

$$\text{Ratio de valor de mercado valor en libros} = \frac{\text{Valor de mercado acción}}{\text{Valor en libros acción}}$$

$$\text{Ratio de valor de mercado valor en libros} = \frac{8,14}{1} = 8,14$$

(2) Cotización acción común Cementos Pacasmayo al 31 de diciembre 2017.

Valoración de activos 3

Para entender el proceso de valoración de activos, es necesario que se entienda el modelo de los flujos de caja descontado. El modelo se basa en la idea que el valor de cualquier activo está dado por el valor presente de los futuros flujos de caja que el poseedor del activo espera por invertir en dicho activo.

Para el caso de los activos financieros (bonos y acciones), los flujos de caja están dados por los futuros intereses o dividendos a recibir más el valor que se obtenga al vender el activo.

Cuando un inversionista adquiere un activo financiero, está negociando la postergación de su consumo (servicios o productos) de hoy por un mayor consumo en el futuro, dependiendo de que tanta importancia represente la postergación para el inversionista, determinará el valor de su costo de oportunidad. Ese costo de oportunidad para el inversionista que adquiere activos financieros es la tasa de retorno requerida por él, comparándolo con alternativas de similar riesgo.

Por lo tanto, el inversionista que desea incrementar su valor a través de alguna inversión debe adquirir activos financieros, cuyo retorno supere a su costo de oportunidad en el mercado de capitales

Mercado de capitales

Es muy común escuchar "cuando el mercado de capitales de un país crece, la economía de un país se ve favorecida". Esta frase es bastante aceptable, pues el mercado de capitales atrae a los ofertantes de fondos que desean postergar su consumo, a cambio de un costo de oportunidad exigido. Por otro lado, hay demandantes de estos fondos que lo requiere para invertirlos en el proceso de producción y, sobre todo, que puedan ser devueltos en un largo plazo.

Bonos

Es una obligación o documento de crédito emitido por un gobierno o una empresa en particular a un plazo determinado, que devenga intereses acordados en periodos regulares de tiempo.

Cada país tiene leyes que regulan las relaciones entre las entidades emisoras y los tenedores de bonos. Los bonos generalmente son al portador y transferidos libremente.

Los intereses devengados de valores, cuya colocación haya sido efectuada mediante oferta pública, así como la ganancia de capital producto de la negociación de los mismos e inscritos en el Registro Público del Mercado de Valores, se encuentran gravados con el pago del impuesto a las ganancias en algunos países.

Definición de bonos

Un bono es un instrumento de deuda (obligación) de renta fija para los inversionistas, contraído por una empresa o por el gobierno como medio de financiamiento a largo plazo, incrementando de esta forma el pasivo del emisor. Técnicamente es considerado como un respaldo de renta fija de mediano a largo plazo. El bono también es definido como un pagaré a largo plazo.

Un bono representa una obligación para la empresa o gobierno que emite (emisor), quien se compromete a pagar una cierta cantidad o un porcentaje del valor al poseedor del bono (inversionista), ya sea periódicamente durante la emisión o en una parte hasta el vencimiento del bono. En este caso, se incluye la redención del principal, es decir, la devolución del valor nominal o el valor nominal ajustado en algunos casos.

Factores que influyen en la decisión de financiamiento

- El costo de financiamiento.
- Relación deuda/patrimonio de la empresa.
- El uso de los fondos y la forma o plazo de recuperación de los mismos.
- La estructura óptima de capital de la empresa.
- Coordinación de vencimiento. Buscar que el vencimiento del endeudamiento coincida con el vencimiento de los activos que se están financiando.
- Niveles de las tasas de interés.
- Tasas de interés pronosticados.
- La situación actual y futura de la empresa.
- Restricciones en los contratos existentes.

Ventajas de la emisión de deuda

• Subvención fiscal o "escudo tributario"

El gobierno de un país, proporciona una subvención fiscal (*escudo tributario*) por el financiamiento una empresa; permite que las empresas puedan realizar "elusión tributaria"; es decir, que realiza subvención que no concede al capital propio. El pago de los intereses de los bonos, se contabilizan en la cuenta del estado de resultados, como *"gastos financieros"* y se resta de la ganancia sujeta al cálculo de los impuestos; los intereses disminuyen la ganancia antes de impuesto y crean un escudo tributario. En cambio, los dividendos, de las acciones comunes se pagan con las ganancias después de impuestos.

Los intereses que pagan las empresas son un gasto deducible a efectos impositivos, los dividendos no. Por lo tanto, los rendimientos de los obligacionistas escapan a la imposición a nivel empresarial.

La ganancia total que una empresa determinada puede distribuir entre sus deudores y accionistas se ve incrementada en el valor del ahorro tributario. Los ahorros en impuestos son activos con valor (lo que se traducirá en una corriente permanente de flujos de caja). Los ahorros tributarios dependen únicamente del tipo del impuesto a las ganancias y la capacidad de la empresa de ganar lo suficiente para hacer frente al pago de los intereses.

Naturalmente el valor actual del ahorro tributario es menor si la empresa no planea endeudarse permanentemente, o si no fuera capaz de utilizar los ahorros tributarios en el futuro.

• Control en las decisiones de la empresa

La emisión de bonos garantiza financiamiento sin tener que invitar a nuevos accionistas; por tanto, garantiza el control de la empresa.

• Maximiza el valor de la empresa

El emitir deuda genera un flujo de caja destinado a los acreedores, lo que se suma al flujo de efectivo que se entrega a los accionistas.

• Obtención de financiamiento a mediano y largo plazo

El bono es un instrumento que permite financiamiento a mediano y largo plazo, en el mercado internacional, los plazos más habituales son de 10, 20 a 30 años, e incluso llegan hasta los 100 años. Además, en el caso de los bonos cupón "cero" no es necesario desembolsar nada hasta la fecha de vencimiento del bono.

• No supone la presentación de garantías específicas

Esta característica es especialmente importante para grandes corporaciones, que no necesitan adicionar a su emisión garantías específicas, pues debido a su gran nivel de liquidez y solvencia representan emisiones de poco riesgo.

Sin embargo, a empresas pequeñas, para obtener una clasificación de riesgo de grado de inversión, sí les es necesario garantías adicionales.

• La emisión de la deuda puede ser destinada a la reestructuración de pasivos.

Muchas empresas que se endeudan a tasas fijas, en un contexto de tasas de interés altas, recurren a la emisión de bonos en un contexto de tasas de interés bajas, para reemplazar una deuda más costosa (generalmente tomada en el sistema bancario) por una deuda menos costosa. Se da el caso también de convertir las deudas de corto plazo por deudas de mediano y largo plazo.

• Genera crecimiento económico

Cuando la emisión está destinada a la inversión se cumple una función económica, pues la inversión incrementa la producción y, por ende, el bienestar del país.

• El bono es un instrumento flexible; puede ser hecho a la medida.

El bono tiene una gran variedad de modalidades en la emisión. Se puede emitir a tasa fija o tasa variable, a tasas periódicas o tasas al vencimiento, convertible, subordinadas, estructuradas, etcétera.

• Oferta pública primaria

Toda empresa que desee emitir valores tiene que someterse a las exigencias de las normas de la Superintendencia de Mercado de Valores (SMV), que exige el suministro exhaustivo de la información de las empresas emisoras, estableciéndose claramente las responsabilidades de dicho suministro.

Clasificación de los bonos

• Por tipo de rendimiento

Bonos simples

Son títulos que representan una obligación contraída por parte del emisor, que debe pagar los intereses periódicamente y la amortización del principal al vencimiento. También son llamados bonos de tasa fija de interés.

Bonos cupón cero

Son aquellos que no pagan ningún cupón o interés desde su emisión a su fecha de vencimiento. En su lugar, el inversionista recibe los intereses como diferencia entre el precio de compra y el valor par del bono.

Su precio, al igual que el precio de cualquier bono, es igual al valor presente del flujo esperado de fondos.

Normalmente estos bonos tienen plazos largos. Por ejemplo las Letras del tesoro (plazo mínimo de tres meses) es un tipo de cupón cero. Al no ofrecer cupón el "calce" (concepto financiero) su plazo teórico coincide con su duración, por lo que no habrá riesgo de reinversión de los intereses. Se conoce de antemano la rentabilidad efectiva.

En el caso de un bono cupón cero, el único flujo de fondos es su valor par. Dado que el valor del cupón es igual a cero, el precio de un bono cupón cero es igual al valor actual de su valor par.

Este tipo de bonos es muy popular en el mercado americano, tanto entre inversionistas institucionales como entre inversionistas individuales, pues es a largo plazo y se hace coincidir las fechas de vencimiento con necesidades específicas. En el caso de inversionistas individuales, por ejemplo, se les hace coincidir con necesidades de estudio, de jubilación u otros. Estos últimos casos, en los que la finalidad de la inversión es contar con dinero en el futuro para estudios o jubilación, se darán en la medida que se fortalezca el mercado de capitales y haya un nivel importante de ahorro.

• Por tipo de emisor

Bonos soberanos

Emitidos por un gobierno o por instituciones gubernamentales de cada país. Se les conoce soberanos, porque no interesa que presidente de turno los emitió, el estado del país se responsabiliza por la redención a de los mismos a su vencimiento. Un tipo de bono soberano es el que emite el gobierno de norteamericano, Treasury Bond, conocidos como los T-Bond.

Bonos privados

Emitidos por empresas privadas. Pueden estar divididos de la siguiente manera:

• Para empresas financieras

Bonos leasing o de arrendamiento financiero

Son bonos simples emitidos por los bancos o instituciones financieras exclusivamente para respaldar operaciones tipo leasing. Generalmente el vencimiento se da a los 3 años.

Estas obligaciones están garantizadas por el total de activos de la compañía. Pueden ser libremente transferidos.

Bonos subordinados

Emitidos exclusivamente por los bancos o instituciones financieras. Deben ser necesariamente emitidos por oferta pública y su redención no puede ser antes de su vencimiento.

Son libremente transferibles y pueden otorgar atractivos rendimientos a quienes los adquieran. La emisión de bonos subordinados no requiere garantías específicas por parte de la empresa emisora.

Se les llaman *bonos subordinados* porque en caso de disolución y liquidación de la entidad emisora, su prioridad de pago está subordinada al pago previo de otras obligaciones.

• Para empresas no financieras o bonos corporativos

Bonos simples

Son garantizados únicamente por el prestigio de la compañía.

Bonos convertibles

Son intercambiables, a opción del tenedor, por acciones comunes de la empresa emisora.

Los bonos convertibles tienen una tasa de cupón más baja que las deudas no convertibles, pero ofrecen a los inversionistas la oportunidad de obtener ganancias de capital.

Bonos estructurados

Son de tasas variables, pues el flujo de caja antes del vencimiento es indeterminado, debido a que el rendimiento depende de la variación del precio de un activo subyacente, que generalmente es una canasta de acciones.

Mediante esta modalidad de emisión, no se garantiza un rendimiento asegurado a su tenedor, sino solo el principal a su vencimiento.

Eurobonos

Son títulos que se caracterizan por ser colocados simultáneamente por lo menos en dos países, en una misma moneda que no es necesariamente la de cualquiera de ellos.

Su liquidación se da a través del sistema Euroclear (Bruselas) o Cedel (Luxemburgo).

Bonos indexados

Se basan en un índice inflacionario, tal como el índice del precio al consumidor (IPC).

El plus es el rendimiento real.

México, por ejemplo, emitió bonos cuya tasa de interés se encontraba correlacionada con el precio del petróleo.

Bonos a tasa flotante

La tasa del cupón se fija para un periodo inicial de seis meses, después del cual se ajusta cada seis meses tomando como base alguna tasa del mercado o la resultante de un promedio de tasa, que generalmente es de corto plazo.

Bonos de titulización

Son instrumentos de contenido crediticio, que se emiten con cargo a su patrimonio autónomo fideicometido. Entre los activos con mayor potencial para titulizar tenemos a los créditos de consumo (préstamos hipotecarios, automotrices).

Ventajas y desventajas de la emisión de bonos

• Ventajas para las empresas emisoras

- Reduce el costo de financiamiento: el interés ofrecido por los bonos es normalmente menor que el interés de los préstamos bancarios.
- El emisor define la modalidad de pago, de acuerdo con su flujo de caja proyectado. Es un instrumento flexible, que puede ser hecho a la medida.
- No se necesitan garantías: no es necesario ofrecer activos en garantía como en los préstamos bancarios.
- Se obtiene una subvención fiscal por el uso de deuda por parte del gobierno, al considerarse en el pago de los intereses costos financieros que se cargan en los estados financieros antes del cálculo del impuesto.
- Promueve las negociaciones con la banca.
- Puede ser destinada a la reestructuración de pasivos.
- Control en las decisiones de la empresa.
- Maximizar el valor de la empresa.
- Genera crecimiento económico.

• Ventajas para los inversionistas

- Mayor rentabilidad de la inversión.

• Desventajas para las compañías

- La compañía estará sujeta a mayor supervisión: SMV, inversionistas, clasificadoras de riesgo.
- La duración del proceso de emisión toma alrededor de 10 semanas.
- Costos fijos de la emisión.

• Desventajas para los inversionistas

- Ausencia de garantías reales (en algunos casos).

Terminología

Valor nominal o valor par. Es el monto que se señala en el bono al momento de su emisión que el emisor promete a la fecha de redención.

Valor de redención. Es el valor que se reintegra al poseedor del bono. Generalmente, el valor de redención es igual al valor nominal.

Fecha de maduración o redención. Es igual al valor nominal. Los bonos tienen un vencimiento a una fecha determinada.

Tasa de interés de cupón. Es la tasa prefijada al momento de la emisión y siempre se presenta en forma anual.

Valoración de obligaciones: bonos

El bono es una obligación (deuda), referenciada como "pagaré a largo plazo". Este activo financiero es emitido por las empresas para obtener dinero en el mercado de capitales, a cambio de pagar un interés durante el periodo pactado y al vencimiento de este (redención) devolver el principal (valor nominal).

Características del bono

Valor nominal (*M*), conocido como valor par del bono, es el principal. Ejemplo, los bonos de Minera Yanamayo tienen un valor nominal de US$1.000,00.

El interés por cupón (*I*) es la tasa de interés que ofrece el bono y se calcula del valor nominal. Ejemplo, la tasa de interés por cupón del bono de la Minera Exxec es 7% anual. Por lo tanto, el interés por cupón que pagará anualmente es US$70,00 (7% de US$1.000,00).

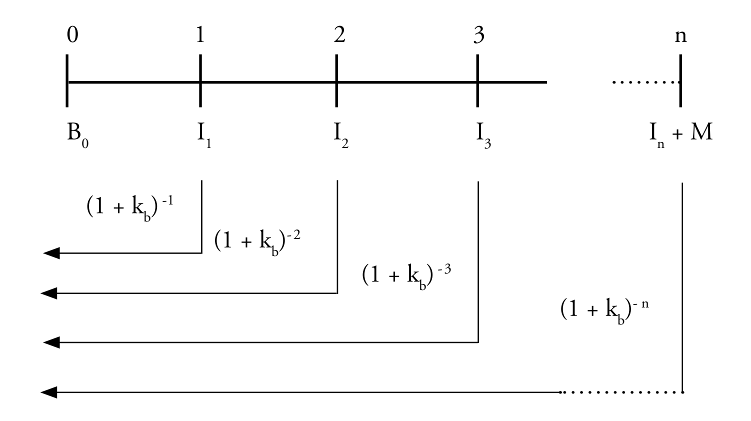
Fecha de emisión es la fecha en la cual se emite el bono.

Fecha de redención es la fecha que vence el bono.

Cuando un bono es emitido por primera vez, se comercializa en el mercado primario. Si se desea venderlo, la negociación se realiza en el mercado secundario.

Valorización de bonos

Cuando se desea obtener el precio de un bono, se descuentan los futuros flujos de caja que ofrecerá el bono. En este caso serán los intereses por cupón más el valor nominal o principal a devolver a la redención del mismo.



B_0 = Precio del bono hoy

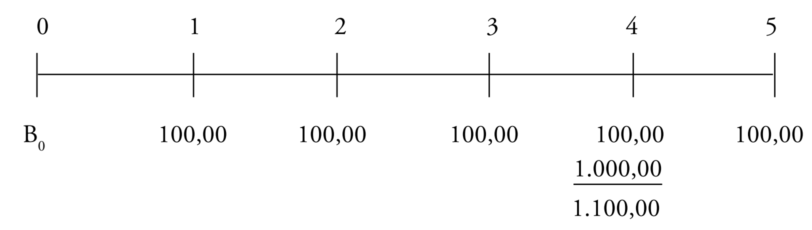
K_b = Costo de oportunidad de alternativas de similar riesgo en el mercado.

n = Periodos que le falta al bono para su redención (vencimiento).

Ejemplo: Minera Santa Rita ha emitido bonos por US$50.000.000,00, de un valor nominal de US$1.000,00 cada uno, que se rediman dentro de cinco años ofrece una tasa de interés por cupón anual del 10%. Alternativas de similar riesgo en el mercado están ofreciendo un rentabilidad de 10,5%. ¿Cuál es el precio del bono hoy?

M = US$1.000,00
I = 10%
n = 5
k_b = 10,5%
B_0 = ¿?

Interés por cupón = 0,10 × US$1.000,00 = US$100,00



Alternativas de solución

a. Fórmula

Como se aprecia, los flujos de caja futuros a recibir, en este caso los intereses por cupón, son anualidades de pagos iguales, por lo que podríamos adaptar nuestra fórmula de valor actual de anualidades.

$$VA_a = R\left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right]$$

Primero calculamos el valor actual de los intereses por cupón y luego le adicionamos el valor actual del principal (valor nominal).

$$B_o = I\left[\frac{1-(1+K_b)^{-n}}{K_b}\right] + M(1+K_b)^{-n}$$

Reemplazando los datos en la fórmula

$$B_o = 100{,}00\left[\frac{1-(1+0{,}105)^{-5}}{0{,}105}\right] + 1{,}000{,}00(1+0{,}105)^{-5}$$

B_0 = 981,29

Si 10,5%, es la tasa correcta que exigen los inversionistas, el precio del bono es US$981,29

b. Utilizando la calculadora financiera

Traduciendo en lenguaje de calculadora financiera:

i. Método I

N	I	PMT	FV	PV
5	10,5	100,00	1.000,00	

Solución = 981,29

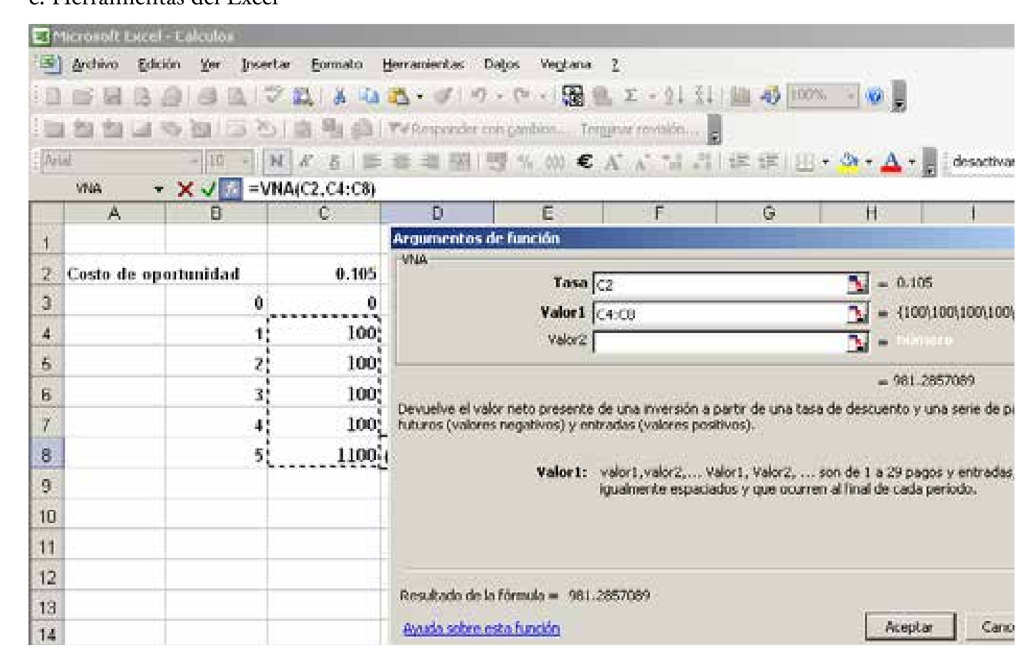
ii. Método II

0	Cfj o Cf_0
100	Cfj
4	Nj (veces que se repite el flujo anterior) o (Times 4)
1.100,00	Cfj
10,5	I/YR
NPV	981,29

iii. Utilizando una calculadora financiera de un “smart phone” 10bii

0	Cfj
100,00	Cfj Times 4
1.100,00	Cfj Times 1
10,5	I/YR
NPV	981,29

c. Herramientas del Excel

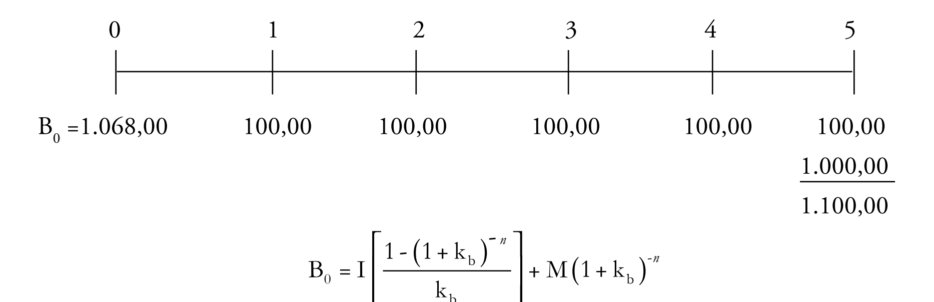


Calculando el rendimiento de un bono

Ejemplo: Asumamos, que el bono emitido por Minera Santa Rita se cotiza en US$1.068,00. Si los demás datos permanecen igual ¿cuál es el rendimiento de dicho bono?

M = US$1.000,00
I = 10%
n = 5
k_b = ¿?
B_0 = US$1.068,00

Interés por cupón = 0,10 × 1.000,00 = 100,00



$$B_0 = I\left[\frac{1-(1+k_b)^{-n}}{k_b}\right] + M(1+k_b)^{-n}$$

Reemplazamos los datos en la fórmula

$$1.068,00 = 100,00\left[\frac{1-(1+k_b)^{-5}}{k_b}\right] + 1.000,00\,(1+k_b)^{-5}$$

Tendríamos que despejar k_b, pero si utilizamos una calculadora financiera o las herramientas financieras del Excel, los números en la línea del tiempo, con la cual diagramamos los flujos de caja, lo traducimos a lenguaje de calculadora primero.

-1.068,00	Cfj o Cf_0
100,00	Cfj
4	Nj (número de veces que se repite el flujo anterior)
1.100,00	Cfj
IRR/YR	8,2841%

Con una calculadora financiera HP 10bii

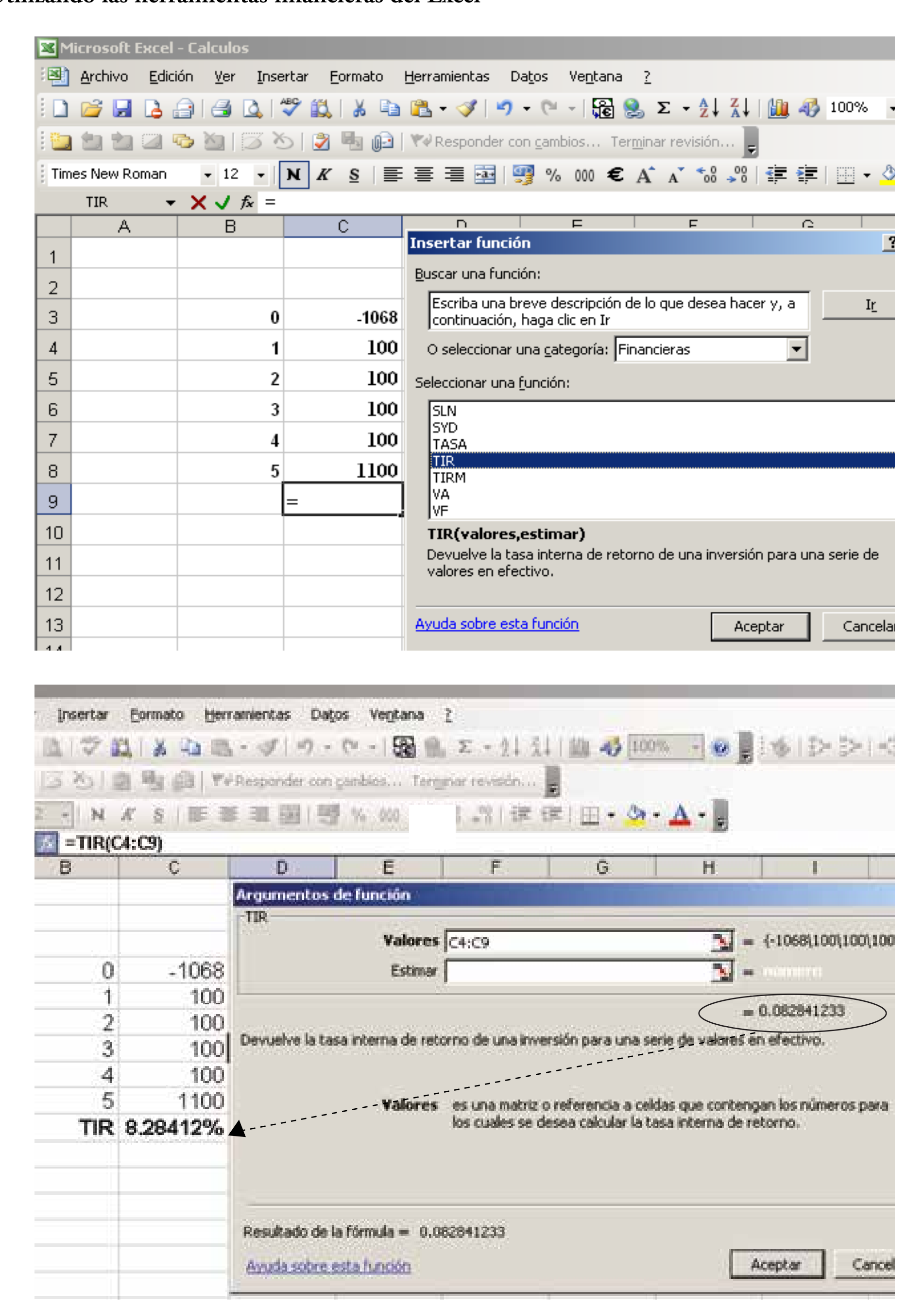
-1.068,00	Cfj
100,00	Cfj Times 4
1.100,00	Cfj Times 1
IRR/YR	8,2841

El primer flujo negativo de 1.068,00 es el desembolso que realiza el inversionista al adquirir el bono, con la esperanza de recibir cuatro flujos de caja de 100,00 y un quinto flujo de caja de 1.100,00 (interés del último periodo más el principal).

En este caso utilizamos la herramienta financiera de la tasa interna de retorno (TIR) o (IRR).

Recordemos que si los flujos que se ingresan a la calculadora son anuales, el resultado es un rendimiento anual si los flujos son mensuales, el rendimiento es mensual y tendríamos que capitalizarlo ("n veces") para llevarlo al año, etc.

Utilizando las herramientas financieras del Excel



Ejercicios de bonos

1. Industrias del Metal S. A. ha emitido bonos por un importe de US$70.000,00, con vencimiento a cinco años. Cada bono tiene un valor nominal de US$10.000,00 y ofrecen un interés por cupón anual del 6,5% anual

a. Si alternativas de similar riesgo en el mercado están ofreciendo una rentabilidad de 6,5% anual, ¿cuál es el valor del bono hoy?

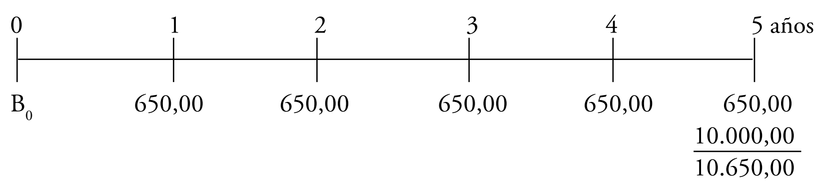
b. Asuma que ha transcurrido un año y alternativas de similar riesgo en el mercado siguen ofreciendo un interés por cupón anual del 6,5% ¿Cuál sería el valor del bono?

c. Asuma que han transcurrido dos años y que alternativas de similar riesgo están ofreciendo un interés por cupón anual del 6,0%. ¿Cuál es el valor del bono hoy?

d. El bono de Industrias del Metal S.A. se cotiza al 101,456% de su valor nominal, es decir, a US$10.145,60 el interés por cupón anual es del 6,5% y le resta tres años para su redención, ¿Cuál es la rentabilidad del bono hoy?

Solución:

a. M = US$10.000,00
I = 6,5%
n = 5
k_b = 6,5%
B_0 = ¿?
Interés por cupón = 0,065 x 10.000,00 = 650,00



$$B_0 = I\left[\frac{1-(1+K_b)^{-n}}{K_b}\right] + M(1+K_b)^{-n}$$

Reemplazamos los datos en la fórmula

$$B_0 = 650\left[\frac{1-(1+0{,}065)^{-5}}{0{,}065}\right] + 10.000{,}00\,(1+0{,}065)^{-5}$$

B_0 = 10.000,00

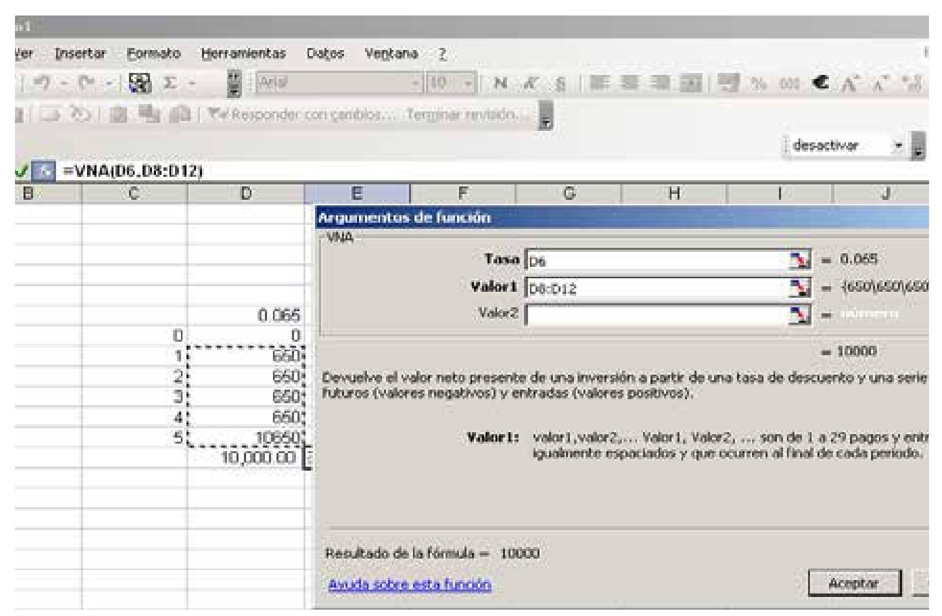
Calculadora financiera

0	Cfj
650,00	Cfj
4	Nj (número de veces que se repite el flujo anterior) o (Times 9)
10.650,00	Cfj
6,50	I/YR
NPV	10.000,00

B_0 = 10.000,00

Calculadora financiera smart phone HP 10 bii

0	Cfj	
650,00	Cfj	Times 4
10.650,00	Cfj	Times 1
6,50	I/YR	
NPV	10.000,00	



b. M = US\$10.000,00

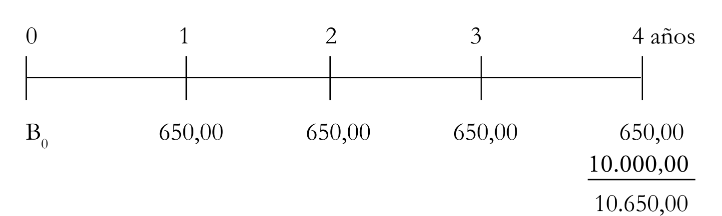
I = 6,5%

n = 4 (dado que ya transcurrió un año)

k_b = 6,5%

B_0 = ¿?

Interés por cupón = 0,065 × 10.000,00 = 650,00



$$B_0 = I\left[\frac{1-(1+k_b)^{-n}}{k_b}\right] + M(1+k_b)^{-n}$$

Reemplazamos los datos en la fórmula

$$B_0 = 650{,}00\left[\frac{1-(1+0{,}065)^{-4}}{0{,}065}\right]+10.000{,}00\,(1+0{,}065)^{-4}$$

B_0 = 10.000,00

Calculadora financiera

0	Cfj
650,00	Cfj
3	Nj (número de veces que se repite el flujo anterior) o (Times 3)
10.650,00	Cfj
6,50	I/YR
NPV	10.000,00

B_0 = 10.000,00

Como se aprecia la rentabilidad seguirá siendo la misma, dado que el mercado no ha variado y será indiferente adquirir este bono u otro.

c. M = US$10.000,00

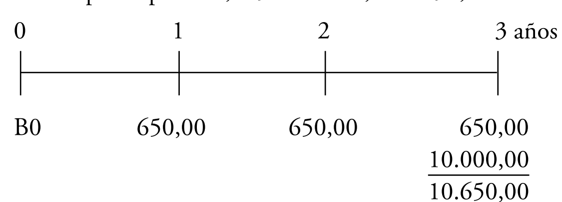
I = 6,5%

n = 3 (dado que ya transcurrió dos años)

k_b = 6,0%

B_0 = US$10.

Interés por cupón = 0,065 × 10.000,00 = 650,00



$$B_0 = I\left[\frac{1-(1+k_b)^{-n}}{k_b}\right]+M\,(1+k_b)^{-n}$$

Reemplazamos los datos en la fórmula

$$B_0 = 650{,}00\left[\frac{1-(1+0{,}06)^{-3}}{0{,}06}\right]+10.000{,}00\,(1+0{,}06)^{-3}$$

B_0 =10.133,65

Calculadora financiera

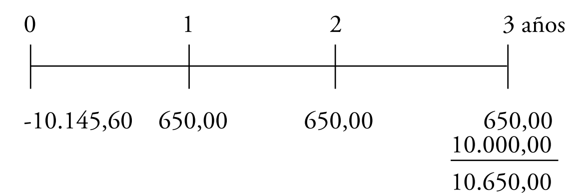
0	0	Cfj
1	650,00	Cfj
2	650,00	Cfj
3	10.650,00	Cfj
	6,0	I/YR
	NPV	10.333,65

Calculadora financiera "smart phone" 10bii

0	Cfj
650,00	Cfj Times 2
10.650,00	Cfj Times 2
6,00	I/YR
NPV	10.333,65

B_0 = 10.133,65

d. M = US$10.000,00
I = 6,5%
n = 3 (dado que ya transcurrió dos años)
k_b = ¿?
B_0 = 10.145,60
Interés por cupón = 0,065 × 10.000,00 = 650,00



$$B_0 = I\left[\frac{1-(1+k_b)^{-n}}{k_b}\right] + M\,(1+k_b)^{-n}$$

Reemplazamos los datos en la fórmula

$$10.145{,}60 = 650\left[\frac{1-(1+k_b)^{-3}}{k_b}\right] + 10.000\,(1+k_b)^{-3}$$

K_b = 5.95574%

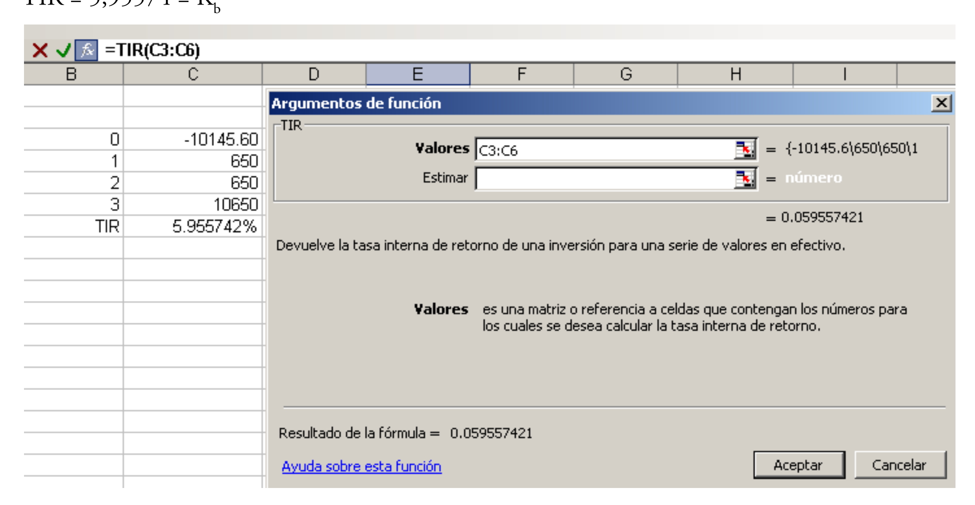
Calculadora financiera

0	-10.145,60	Cfj
1	650,00	Cfj
2	650,00	Cfj
3	10.650,00	Cfj
	IRR/YR	

TIR = 5,95574 = K_b

Calculadora financiera "smart phone" 10bii

-10.145,60	Cfj	
650,00	Cfj	Times 2
10.650,00	Cfj	Times 1
	IRR/YR	
TIR	5,95574%	



2. Minera Santa Luzmila emitió bonos hace cinco años y les falta cinco años mas para su redención (vencimiento). Cada bono tiene un valor nominal de US$5.000,00 y ofrecen una tasa de interés por cupón nominal anual del 7%, que se abonarán cada 180 días. La rentabilidad actual en el mercado de bonos de similar riesgo, está ofreciendo una tasa nominal anual del 6,50%.

a. Calcule el valor del bono hoy, considerando que la tasa de interés es nominal anual, igual que la rentabilidad del mercado.

b. Calcular el valor del bono hoy, considerando que la tasa de interés es efectiva anual, igual que la rentabilidad del mercado.

c. Asuma que el bono se cotiza al 99,60% de su valor nominal, El bono ofrece un interés por cupón equivalente a una tasa efectiva anual del 7%.

Solución:

a. M = US$5.000,00

I = 7,0% (tasa nominal anual)

n = 5

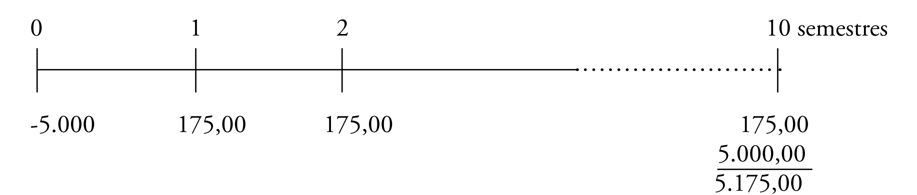
m = 2

K_b = 6,5% (tasa nominal anual)

$$K_{bsemestral} = \frac{0,025}{2} = 0,035$$

B_0 = ¿?

$$\text{Interés por cupón} = \frac{J}{2} = \frac{0,07}{2} = 0,035 \times 5.000,00 = 175,00$$



$$B_0 = I\left[\frac{1 - \left(1 + \frac{J}{m}\right)^{-nm}}{\frac{J}{m}}\right] + M\left(1 + \frac{J}{m}\right)^{-nm}$$

Reemplazamos los datos en la fórmula

K_b = 0,065/2 = 0,035

$$B_0 = 175,00\left[\frac{1 - \left(1 + \frac{0,065}{2}\right)^{-10}}{\frac{0,065}{2}}\right] + 5.000,00\left(1 + \frac{0,065}{2}\right)^{-10}$$

B_0= 5.105,28

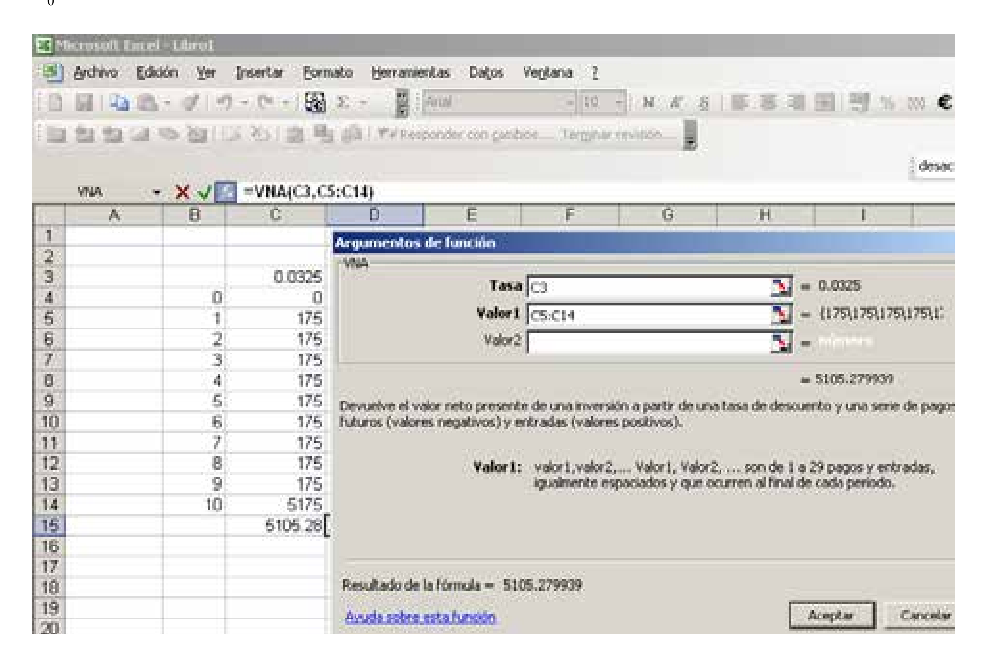
Calculadora financiera

0	Cfj
175,00	Cfj
9	Nj (número de veces que se repite el flujo)
5.175,00	Cfj
3,25	I/YR
NPV	5.105,28

B_0 = US$5.105,28

Calculadora financiera "smart phone" 10bii

0	Cfj
175,00	Cfj Times 9
5.175,00	Cfj Times 1
3,25	I/YR
NPV	US$5.105,28



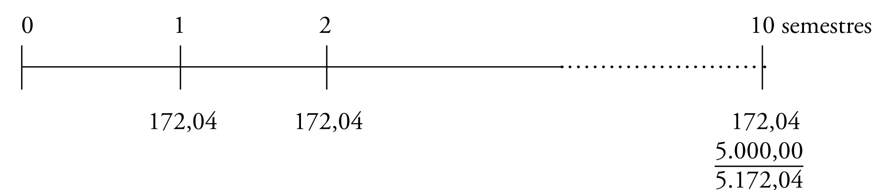
b. M = US$5.000,00
I = 7,0% (tasa efectiva anual, TEA)
n = 5
m = 2
K_b = 6,5%(tasa efectiva anual, TEA)
B_0 = ¿?

Tasa equivalente para 180 días, dado que los cupones se pagan en forma semestral.

$i_{180} = (1 + 0,07)^{180/360} - 1 = 0,034408043$

$i_{180} = (1 + 0,065)^{180/360} - 1 = 0,03198837$

Interés por cupón = 0,034408043 × 5.000,00 = 172,04



Siendo "*i*" la tasa equivalente para 180 días, en este caso:

$$B_0 = I\left[\frac{1-(1+i)^{-nm}}{i}\right] + M(1+i)^{-nm}$$

Reemplazamos los datos en la fórmula

$$B0 = 172{,}04\left[\frac{1-(1+0{,}03198837)^{-10}}{0{,}03198837}\right] + 5.000{,}00(1+0{,}03198837)\text{-}10$$

B_0= 5.102,16

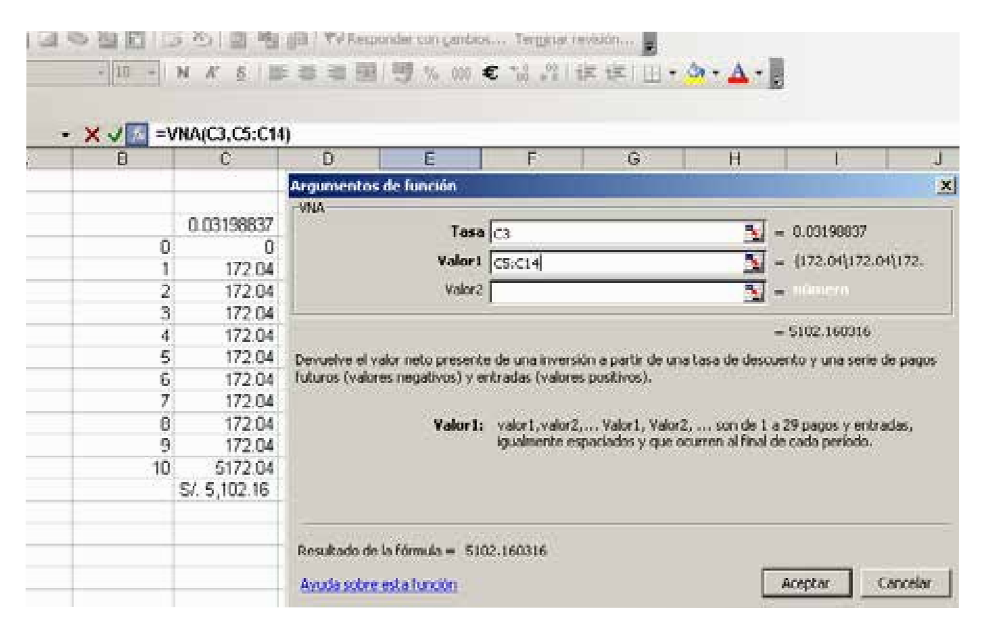
Calculadora financiera

0	Cfj	
172,04	Cfj	
9	Nj	(veces que se repite el flujo anterior)
5.172,04	Cfj	
3,198837	I/YR	
NPV	5.102,16	

US$5.102,16

Calculadora HP 10 bii

0	Cfj	
172,04	Cfj	Times 9
5.172,04	Cfj	Times 1
3,198837	I/YR	
NPV	5.102,16	



c. M = US$5.000

I = 7,0% (TEA)

Interés por cupón = ,034408043 × 5.000,00 = 172,04

n = 5

m = 2

K_b = ¿?

B_0 = 99,60% (99,60% de US$5.000,00) = US$4.980,00

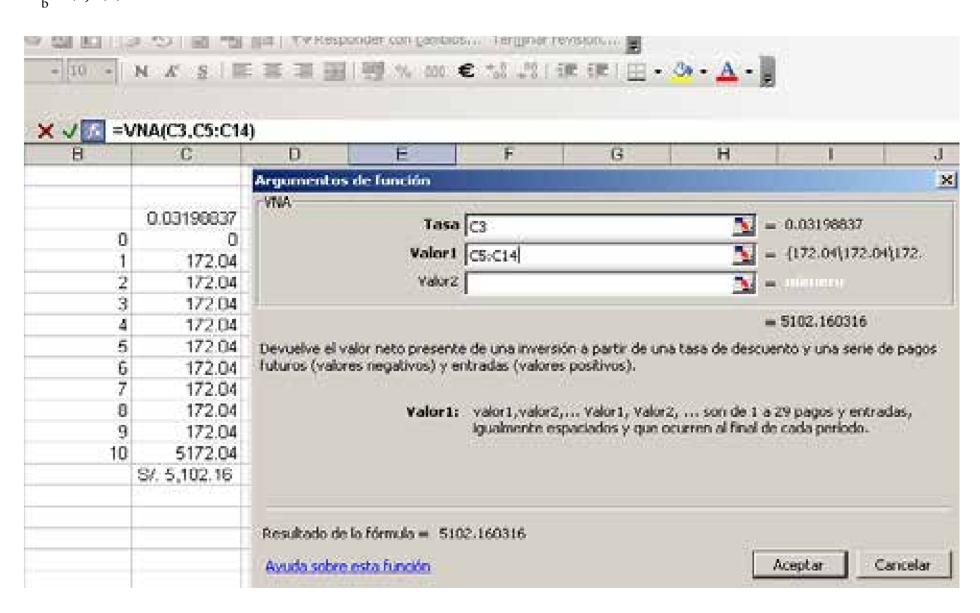
Calculadora financiera

-4.980,00	Cfj
172,04	Cfj
9	Nj o (Times 9)
5.172,04	Cfj
IRR/YR	3,488869

TIR semestral = 3.4888696%

$K_b = (1 + 0{,}034888696)^2 - 1$

K_b = 7,099%



TIR semestral = 0,034888696

$K_b = (1 + 0{,}034888696)^2 - 1$

K_b = 7,099%

Sería la rentabilidad del bono a esa fecha.

3. Los bonos de Metales Ferrosos fueron emitidos el 1 de enero de 2011 y estos se vencen dentro de siete años, a un valor nominal de US$1.000,00 cada uno. Ofrecen un interés por cupón equivalente a una TEA del 5,5%, que serán abonados cada 180 días

a. ¿A qué precio podrían ser vendidos los bonos en la fecha de emisión si alternativas de similar riego en el mercado de capitales están ofreciendo interés por cupón equivalente a una TEA del 6%?

b. Asuma que ha transcurrido tres años y que alternativas de inversión de similar riesgo en el mercado ofrecen una TEA del 6,7%. ¿A qué precio podrían ser vendidos los bonos hoy?

c. Considerando los datos de la pregunta anterior, asuma que la empresa ha ofrecido una prima a la redención del 2% del valor de redención. ¿A qué precio podrían ser vendidos los bonos?

d. ¿Cuál es la rentabilidad que ofrecen los bonos, si cuatro años después de su emisión, estos se están cotizando en US$1.055,67?

Solución:

a. M = US$1.000,00

I = 5,50% (tasa efectiva anual, TEA)

n = 7

m = 2

K_b = 6,0% (tasa efectiva anual TEA)

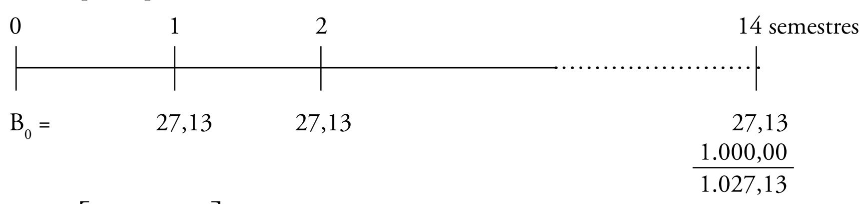
B_0 = ¿?

Tasa equivalente para 180 días, dado que los cupones se pagan en forma semestral.

$i_{180} = (1 + 0{,}055)^{180/360} - 1 = 0{,}02713193$

$i_{180} = (1 + 0{,}060)^{180/360} - 1 = 0{,}02956301$

Interés por cupón = 0,02713193 × 1.000,00 = 27,13



$$B_0 = I\left[\frac{1-(1+i)^{-nm}}{i}\right] + M(1+i)^{-nm}$$

Siendo "*i*" la tasa equivalente para 180 días, en este caso

Reemplazamos los datos en la fórmula

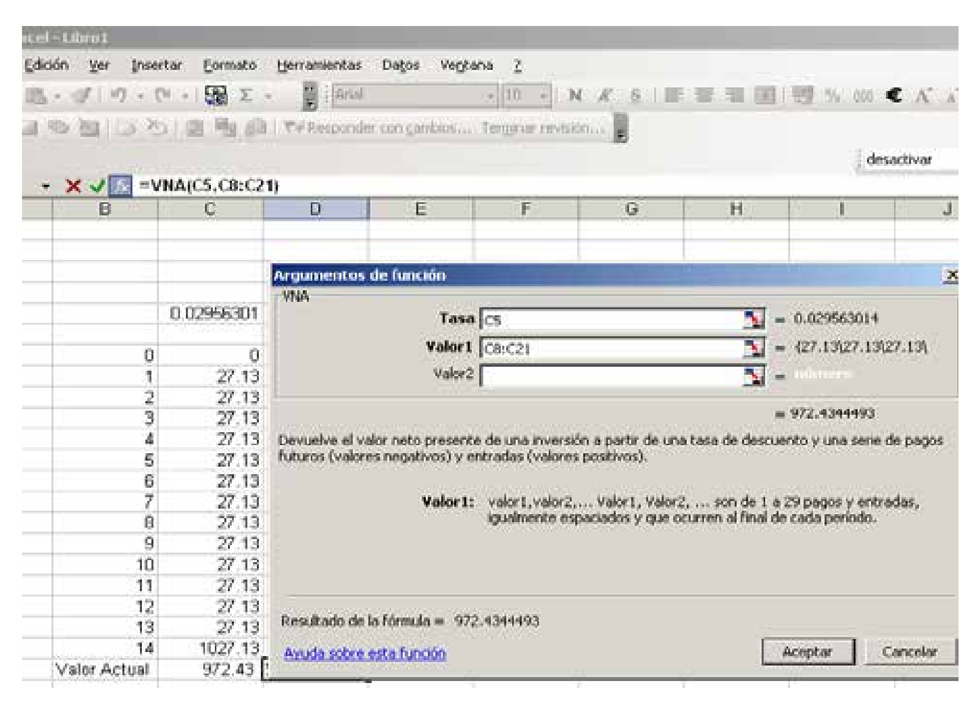
$$B_0 = 27{,}13\left[\frac{1-(1+0{,}02956301)^{-14}}{0{,}02956301}\right] + 1.000(1+0{,}02956301)^{-14}$$

B_0= US$972,43

Calculadora financiera

0	Cfj
27,13	Cfj
13	Nj (se repite el flujo anterior 13 veces) o (Times 13)
1.027,13	Cfj
0,02956301	I/YR
NPV	972,43

B_0 = US$972,43



b. M = US$1.000,00
I = 5,50% (tasa efectiva anual, TEA)
n = 4
m = 2
K_b = 6,7% (tasa efectiva anual, TEA)
B_0 = ¿?

Tasa equivalente para 180 días, dado que los cupones se pagan en forma semestral.

$i_{180} = (1 + 0{,}055)^{180/360} - 1 = 0{,}02713193$

$i_{180} = (1 + 0{,}067)^{180/360} - 1 = 0{,}03295692$

Interés por cupón = 0,02713193 × 1.000 = 27,13

$$B_0 = 27{,}13\left[\frac{1 - (1 + 0{,}03295692)^{-8}}{0{,}03295692}\right] + 1.000\,(1 + 0{,}03295692)^{-8}$$

B_0 = US$959,60

Calculadora financiera

0	Cfj
27,13	Cfj
7	Nj (se repite el flujo anterior siete veces)
1.027,13	Cfj
0,03295692	I/YR
NPV	959,60

B_0 = US$959,60

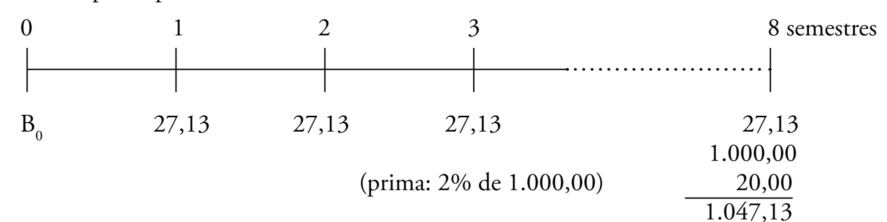
c. M = US$1.000,00
I = 5,50% (tasa efectiva anual, TEA)
n = 4
m = 2
K_b = 6,7% (tasa efectiva anual, TEA)
Prima a la redención 2% de US$1.000,00 = US$20,00
B_0 = ¿?

Tasa equivalente para 180 días, dado que los cupones se pagan en forma semestral.

$i_{180} = (1 + 0{,}055)^{180/360} - 1 = 0{,}02713193$

$i_{180} = (1 + 0{,}067)^{180/360} - 1 = 0{,}03295692$

Interés por cupón = 0,02713193 × 1.000,00 = 27,13



(prima: 2% de 1.000,00)

$$B_0 = 27{,}17\left[\frac{1-(1+0{,}03295692)^{-8}}{0{,}03295692}\right] + (1.000{,}00)(1{,}02)(1+0{,}0329569)^{-8}$$

B_0 = 975,03

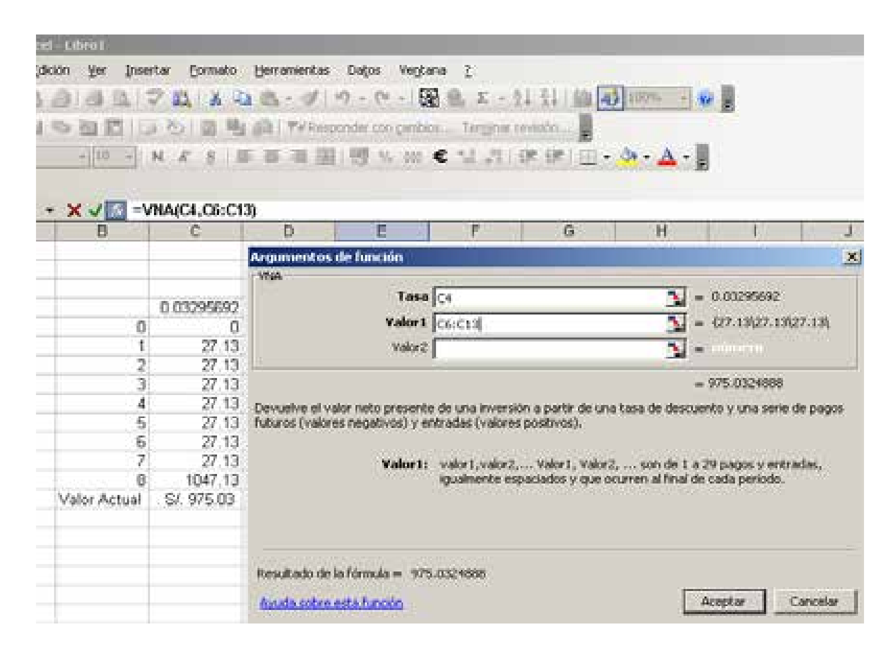
Calculadora financiera

0	Cfj
27,13	Cfj
7	Nj
1.047,13	Cfj
3,295692	I/YR
NPV	975,03

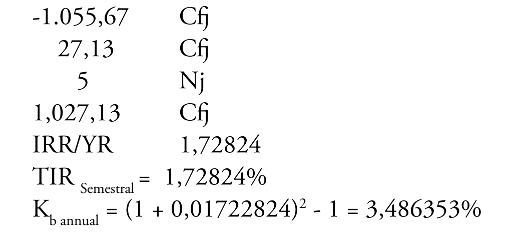
B_0 = 975,03

Calculadora financiera "smart phone" 10bii

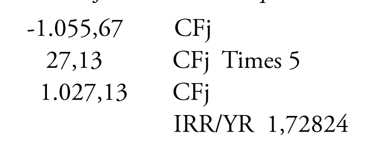
0	Cfj	
27,13	Cfj	Times 7
1.047,13	Cfj	Times 1
3,295692	I/YR	
	NPV	975,03



d. *Cálculo de la rentabilidad con la calculadora financiera* *Calculadora financiera "smart phone" 10bii*



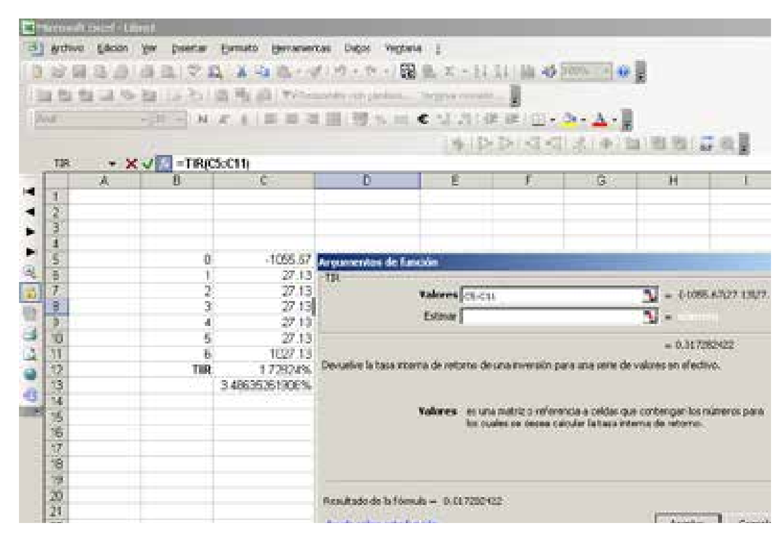
-1.055,67	Cfj
27,13	Cfj
5	Nj
1,027,13	Cfj
IRR/YR	1,72824



-1.055,67	CFj
27,13	CFj Times 5
1.027,13	CFj
	IRR/YR 1,72824

$TIR_{Semestral}$ = 1,72824%

$K_{b\ annual} = (1 + 0{,}01722824)^2 - 1 = 3{,}486353\%$



$TIR_{Semestral}$ = 0,72824%

$K_{b\ anual} = (1 + 0{,}017824)^2 - 1 = 3{,}48635\%$

4. Los bonos de Sacson, se cotiza hoy al 102,375% de su valor nominal y le queda cuatro años para su redención. ¿Cuál es la rentabilidad que ofrece dicho bono, si su valor nominal es US$10.000,00, el interés anual por cupón es 8% y se paga anualmente?

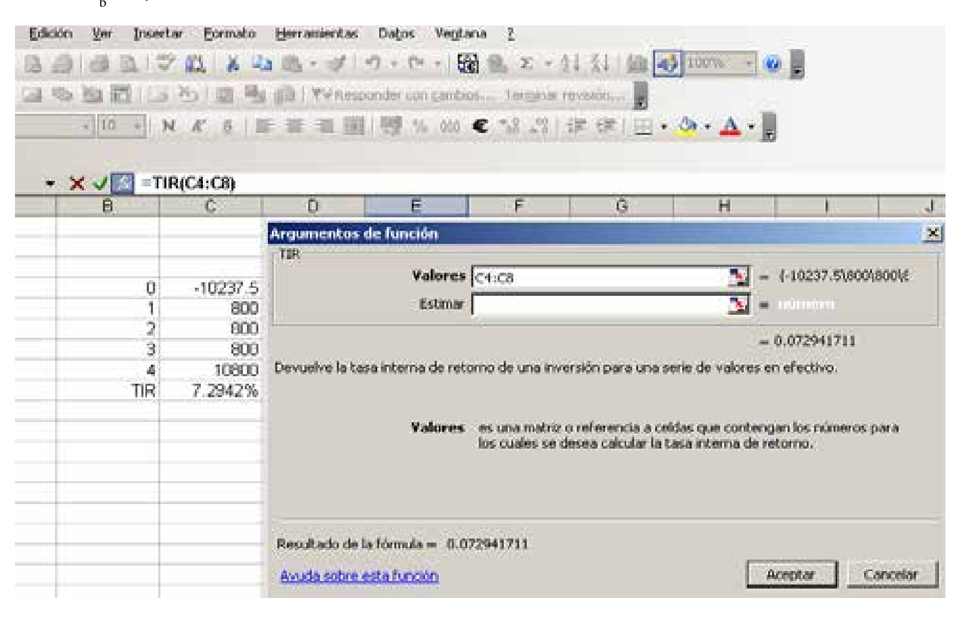
M = US$10.000,00
I = 8,0%
n = 4
K_b = ¿?
B_0 = 102,375% (102,375% × US$10.000,00)=US$10.237,50
Interés por cupón = 0,08 × 1.000 = 800,00

0	1	2	3	4 años
-10.237,50	800,00	800,00	800,00	800,00
				10.000,00
				10.800,00

Calculadora financiera

-10.237,50	Cfj	
800,00	Cfj	
3	Nj	(se repite tres veces el flujo anterior) o (Times 3)
10.800,00	Cfj	
IRR/YR	7,294%	

TIR = K_b = 7,294%



5. GMC Industrias S. A. emitirá bonos por US$70 millones para financiar su nueva línea de laminados. El valor nominal de cada bono es US$30.000,00 y se ofrecerá una tasa de interés por cupón anual del 7,8%, los cuales se abonarán al final de cada año. Los bonos serán redimidos después de siete años. La tasa del impuesto a las utilidades es 30%.

a. ¿Cuál es el costo financiero de emisión de los bonos, si los analistas financieros esperan que al momento de la colocación estos se coticen al 102,25% de su valor nominal?

b. Asuma que al momento de emitir los bonos, se incurren en gastos de estructuración de la operación de emisión del orden del 0,176%, de colocación de los bonos de 0,0876% y los gastos de flotación (Cavali, Bolsa de Valores, Conasev) 0,023%. ¿Cuál es el costo financiero de la emisión?

c. ¿Cuál sería la rentabilidad del tenedor del bono?

d. ¿Cuál sería la rentabilidad del tenedor del bono, si hay un impuesto a las ganancias de capitales del orden del 10%?

Solución:

M = US$30.000,00
I = 7,80% × US$30.000,00 = US$2.340,00
n = 7
K_b = ¿?
Gastos de estructuración "e" 0,176%
Gastos de colocación "c" 0,0876%
Gastos de flotación "f" 0,023%
B_0 = 102,25% × US$30.000,00 = US$30.675,00

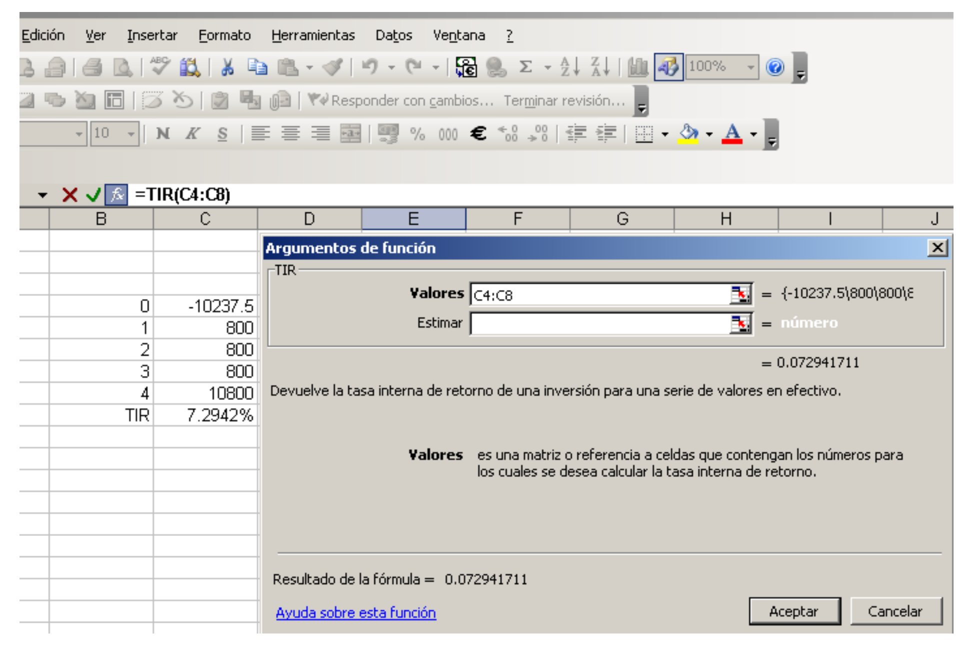
a.

0	1	2	7 años
-30.675,00	2.340,00	2.340,00	2.340,00
			30.000,00
			32.340,00

Calculadora financiera

-30.675,00	Cfj
2.340,00	CFj
6	Nj
32.340,00	CFj
IRR/YR	7,43139

TIR = K_b= 7,377%



Ahorro tributario:

Los intereses que abona la empresa a los tenedores de los bonos se contabilizan en el estado de ganancias y pérdidas, creando un escudo tributario, es decir, reduce la utilidad sujeta a impuestos y se obtiene un ahorro tributario. Por lo tanto, al costo de emisión de 7,377% habría que restarle el ahorro tributario, para obtener el costo financiero neto.

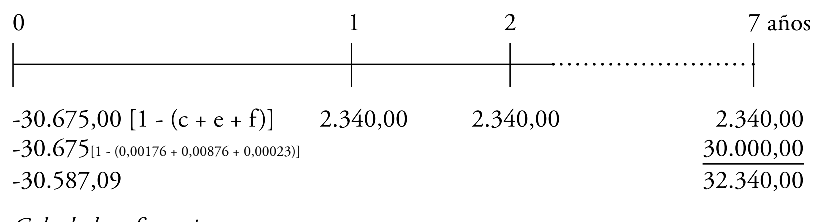
$K_{b\ neto} = K_b\,(1 - t)$

$= 7{,}377\%\ (1 - 0{,}30)$

$= 5{,}1639\%$

Siento "*t*" tasa impuesto a las utilidades

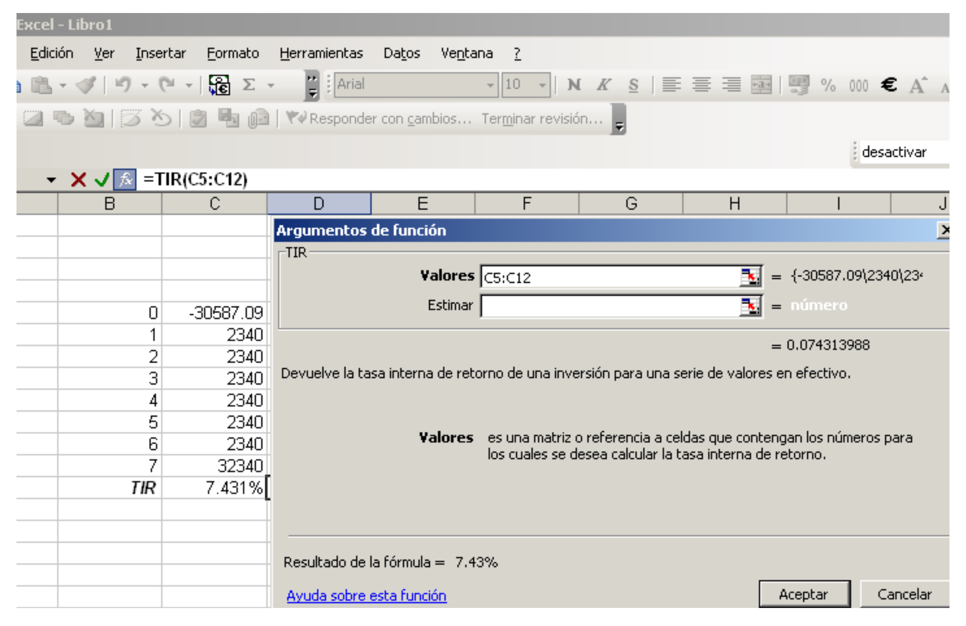
b.



Calculadora financiera

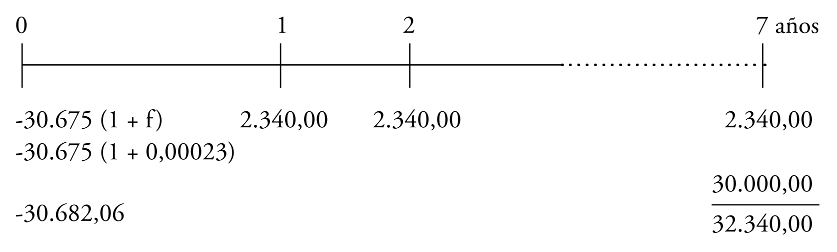
-30.587,09	Cfj
2.340,00	CFj
6	Nj
32.340,00	CFj
IRR/YR	7,43139

TIR = K_b = 7,43139%



Costo de emisión K_b = 7.43140%
Costo financiero neto K_b (1 - t) = 7,43140 (1 - 0,30)
Costo financiero neto K_b (1 - t) = 5,20%

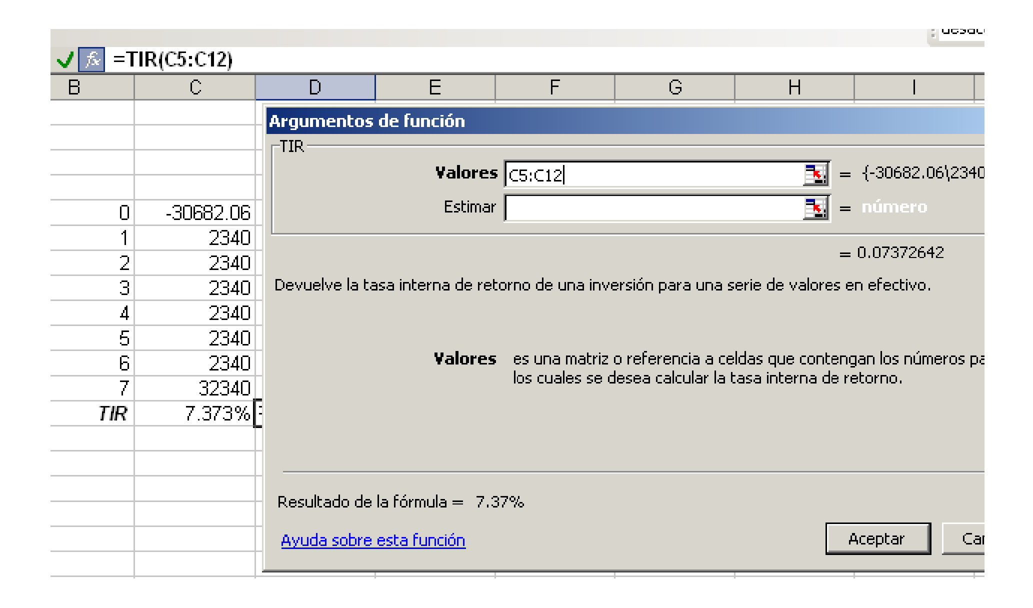
c. Cuando un inversionista desea adquirir bonos tiene que realizarlo a través del mecanismo del mercado de capitales. Por lo tanto, tendría que pagar adicional al precio de cotización del momento, los gastos de flotación. (Cada bolsa tiene su propio mecanismo de negociación muchas veces).



Calculadora financiera

-30.682,06	Cfj	
2.340,00	CFj	
6	Nj	(repite seis veces el flujo anterior)
32.340,00	CFj	
IRR/YR	7,373	

TIR = K_b = 7,373%

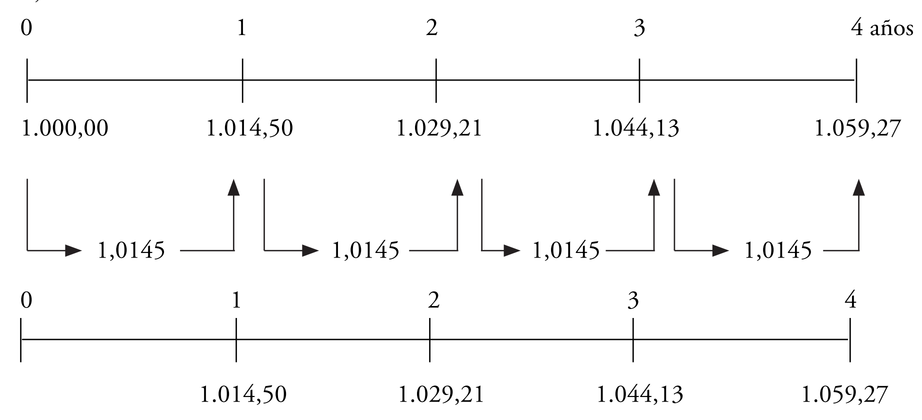


d. Dado que hay un impuesto a la ganancia de capitales del 10%, la rentabilidad que obtendría el tenedor del bono 7,373%, se vería reducido así:

$K_{b\ \text{rentabilidad el bonista}}$ = 7,373 % (1 - 0,10)
= 6,636%

6. Telefonía LINK, emitirá bonos bajo la modalidad VAC (valor actual constante). Cada bono tiene un valor nominal de US$1.000,00 y ofrecerá un interés por cupón anual del 3,5%, que se abonarán ajustándolo por el índice de inflación, que se ha estimado en 1,45% anual para los próximos cuatro años. Los costos de estructuración y colocación se estima en 0,189% del valor de cotización, mientras que los de flotación serán del 0,0178%. Los analistas esperan que los bonos sean colocados a su valor par, es decir, a su valor nominal. El impuesto a las ganancias es 30%. ¿Cuál es el costo financiero de la emisión de este tipo de bono?

Ajustamos el valor nominal del bono con la tasa de inflación.

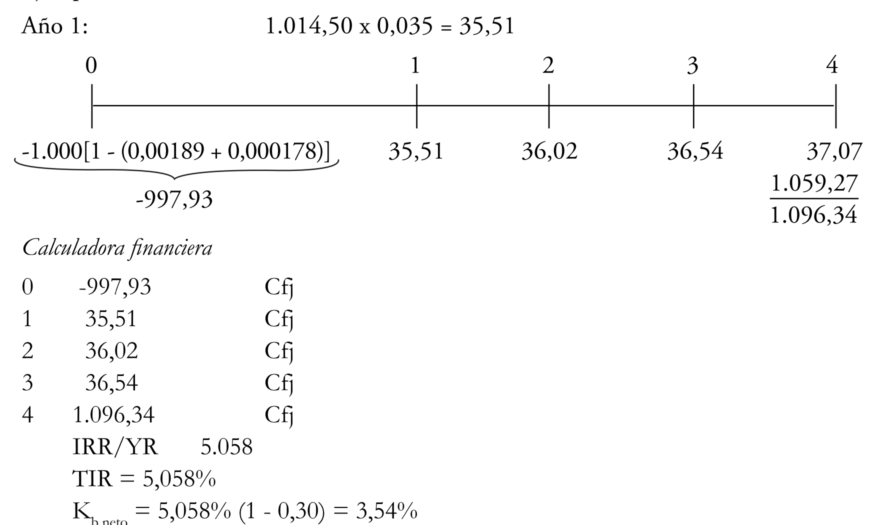


Cálculo de intereses:

Para obtener la tasa de interés por cupón 3,5%, se multiplica la tasa de interés, por el valor nominal ajustado.

Ejemplo:

Año 1: 1.014,50 x 0,035 = 35,51



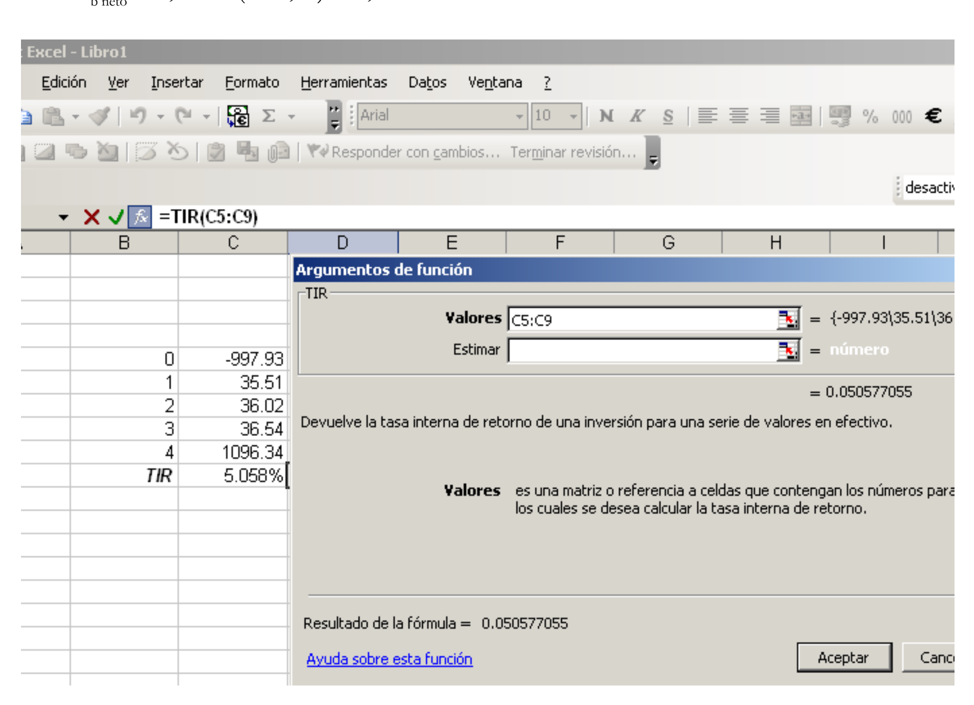
Calculadora financiera

0	-997,93	Cfj
1	35,51	Cfj
2	36,02	Cfj
3	36,54	Cfj
4	1.096,34	Cfj

IRR/YR 5.058

TIR = 5,058%

$K_{b\ neto}$ = 5,058% (1 - 0,30) = 3,54%



7. Minera Santa Rita ha emitido bonos por un monto de US$30 millones, cada bono tiene un valor nominal de US$20.000,00 y ofrece un interés por cupón equivalente a una TEA del 8%, los cuales se abonarán cada 90 días. Los costos de estructuración representaron el 0,087%, los de colocación 0,097% y los de flotación 0,065%. Los bonos se rediman dentro de cuatro años y ofrecen una prima a la redención del 1,5%. Los bonos fueron colocados al 101,245% de su valor nominal. El impuesto a la renta es del 30%. ¿Cuál es el costo financiero neto de la emisión de dicho bono?

Cálculo del interés por cupón:

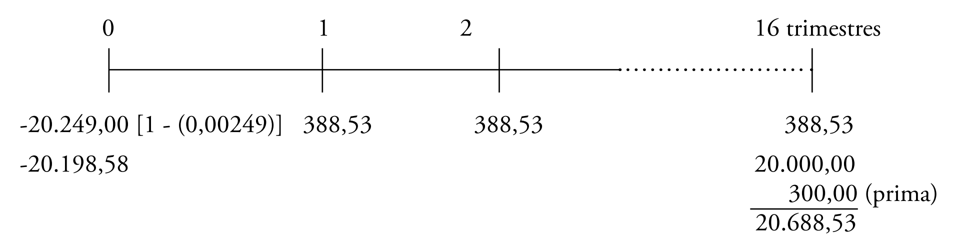
$i_{90} = (1 + 0,08)^{90/360} - 1 = 0,0194265$

0,0194265 × US$20.000,00 = 388,53

Valor de cotización del bono:

101,245% × US$20.000,00 = US$20.249,00

Gastos de emisión, colocación y flotación: 0,00087 + 0,00097 + 0,00065 = 0,00249



Calculadora financiera

-20.198,58 Cfj
388,53 Cfj
15 Nj
20.688,53 Cfj
IRR/YR 1,95059

$TIR_{Trimestral} = 1,950593070\%$

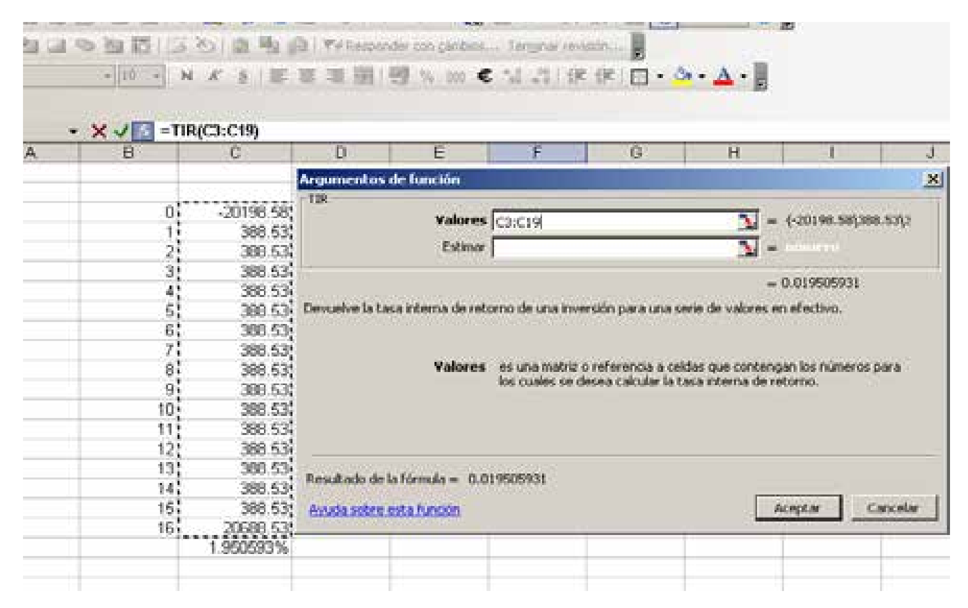
$K_b = (1 + 1,950593070\%)^4 - 1$

$K_b = 8,0336442\%$

$K_{b(neto)} = 8,0336442\% \ (1 - t)$

$K_{b(neto)} = 8,0336442\% \ (1 - 0,30)$

$K_{b(neto)} = 5,623550949\%$



$TIR_{Trimestral}$ = 0,019505931

K_b= $(1+0,019505931)^4$ - 1

K_b = 0,0803364 = 8,0336%

$K_{b(neto)}$ = 8,0336% (1 - 0,30)

$K_{b(neto)}$ = 5,6236%

8. El Banco de Crédito ha emitido bonos subordinados por US$35 millones, con un valor nominal de US$20,000.00 cada uno. El interés por cupón que ofrece dicha obligación es de una TEA del 7,8 %, que se abonará anualmente en la cuenta corriente o en cuenta de ahorros que el inversionista haya autorizado. El bono se redimirá dentro de 15 años.

   Los gastos de estructuración fueron de 0,13%, colocación 0,165% y los de flotación (Cavali, Bolsa, Conasev, etc,) fueron 0,067% del valor de cotización.

   La tasa del impuesto a la renta del 30%.

   La empresa anunció una prima a la redención del 2% del valor nominal.

   El bono al momento de su negociación se cotizó al 100,42857% de su valor nominal. ¿Cuál fue el costo de emisión de dichos bonos?

   Cálculo del interés por cupón:

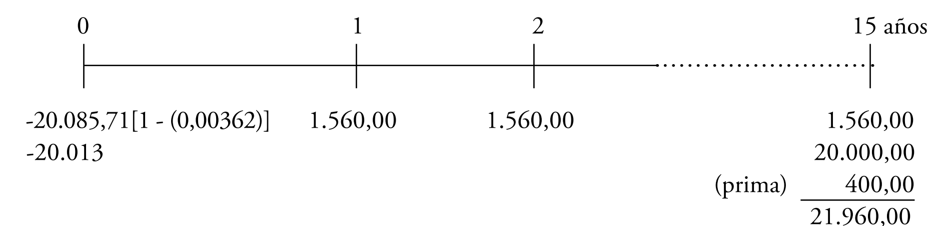
   0,078 × US$20.000,00 = US$1.560,00

   Valor de cotización del bono: 100,42857%

   100,42857% × US$20.000,00 = US$20.085,71

   Gastos de emisión, colocación y flotación: 0,0013 + 0,00165 + 0,00067 = 0,00362

   Prima a la redención: 2% de US$20.000,00 = US$400,00



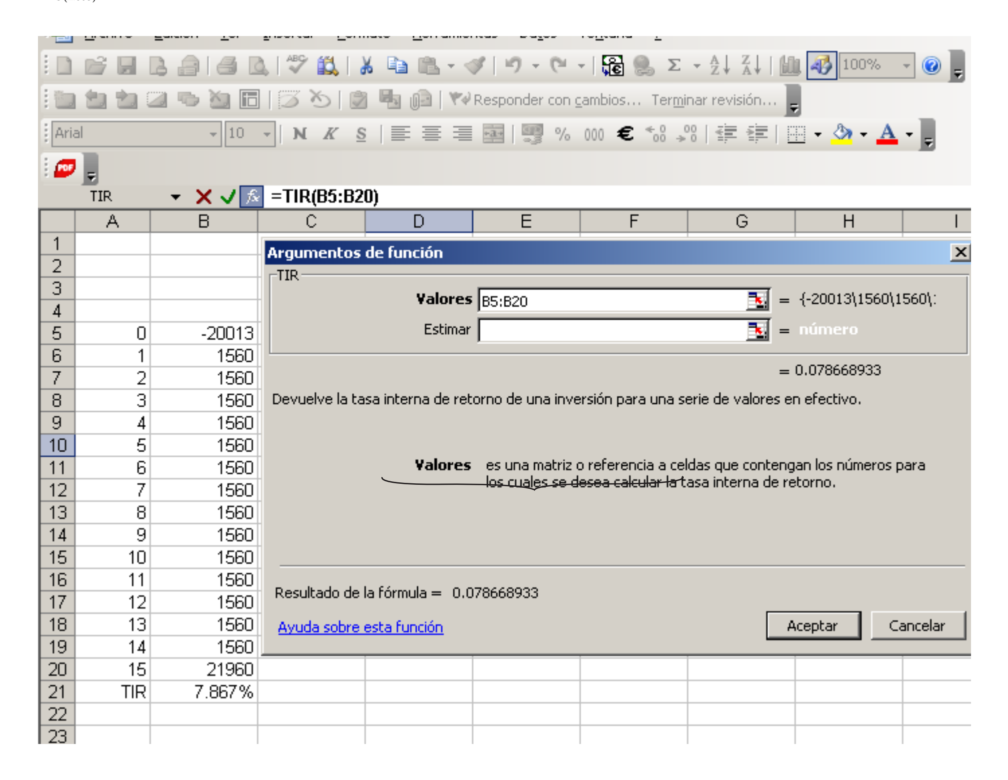
Calculadora financiera

-20.013	Cfj
1.560,00	Cfj
14	Nj
21.960,00	Cfj
IRR/YR	7,867

TIR = 7,867%

$K_{b(neto)}$ = 7.867% (1-0.30)

$K_{b(neto)}$ = 5.507%



9. Lenix all ha emitido bonos bajo la modalidad VAC por US$35 millones, ofreciendo un interés por cupón equivalente a una TEA del 5%, los cuales se abonarán cada 180 días. Cada bono tiene un valor nominal de US$2.000,00 cada uno y se redimirán dentro de tres años. Los bonos al momento de su colocación fueron cotizados al 103,728% de su valor nominal, los costos de emisión colocación y flotación representaron el 0,234% del valor de cotización. La inflación esperada para los próximos años es 2,5%. El impuesto a la renta es 30%, ¿cuál es el costo financiero neto de la emisión?

M = US$2.000

I = 5,0%

$i_{180} = (1 + 0,05)^{180/360} - 1 = 0,024695$

Inflación anual esperada: 2,5%

Índice de inflación semestral:

$i_f = (1 + 0,025)^{180/360} = 1,0124228$

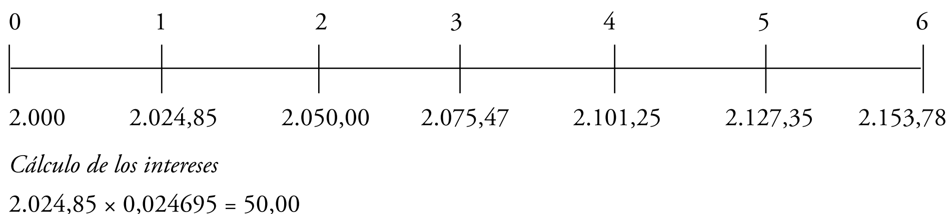
n = 3

m= 2

K_b = ¿?

Gastos de estructuración "*e*"
Gastos de colocación "*c*" } 0,234%
Gastos de flotación "*f*"

Ajuste por inflación del valor nominal



Cálculo de los intereses

2.024,85 × 0,024695 = 50,00

0	1	2	3	4	5	6
-2.074,56[1 - (0,00234)]	50,00	50,62	51,25	51,89	52,53	53,19
-2069,71						2.153,78
						2.206,97

-2.069,71 Cfj
50,00 Cfj
50,62 Cfj
51,25 Cfj
51,89 Cfj
52,53 Cfj
2.206,97 Cfj
IRR/YR
3.11553% (semestral)

$K_{b\ anual} = (1 + 0{,}0311553)^2 - 1$
$K_{b\ anual} = 0{,}063281$
$K_{b\ anual} = 6{,}328\%$

Costo financiero neto:

$K_{b\ anual} = 6{,}328\%\ (1 - 0{,}30)$
$K_{b\ neto} = 4{,}443\%$

10. Norsok S. A., emitirá bonos VAC (ajustado a la inflación), por la suma de 20.000.000,00 a un valor nominal de 20.000.000,00, que ofrecerán un interés por cupón del 4%, y se abonarán semestralmente durante dos años. Se espera que los bonos se coticen al 101.63% de su valor nominal. Los gastos de estructuración representan el 0,12%, los de colocación 0,11% y los de flotación 0,09% del valor de cotización. La inflación estimada es el 4,5% para los próximos años. La empresa ha anunciado una prima (premio) a la redención del 2% del valor a redimir. Calcule el costo financiero de la emisión de los bonos.

Emisión de Bonos VAC	
Monto	20.000.000,00
Número de bonos	1.000,00
TEAnual	4,00%
TESemestral	1,98%
Años	2
Número de cuotas	4
Gastos de estructuración	0,12%
Gastos de colocación	0,11%
Gastos de rotación	0,09%
Inflación anual	4,50%
Inflación semestral	2,23%
Prima de redención	2,0%
Valor nominal del bono	20.000,00
Valor de cotización (%)	101,63%
Valor de cotización	20.326,00

Periodo	**Valor nominal**	**Valor nominal indexado**	**Interés por cupón**	**Gastos de estructu-ración**	**Gastos de colo-cación**	**Gastos de flotación**	**Prima de redención**	**Flujo final**
0				24,39	22,36	18,29		(20.260,96)
1	20.000,00	20.446,00	404,83					404,83
2	20.446,00	20.401,95	413,86					413,86
3	20.401,95	21.368,06	423,09					423,09
4	21.368,06	21.844,57	432,52				436,89	22713,98
							TIR Semestral	4.3980%
							TIRAnual	8.99%

Valorización de acciones

Los valores que representan la propiedad de un negocio se les denomina acciones y éstas son de dos tipos: acciones comunes y acciones preferentes. Las acciones comunes le dan derecho a su tenedor de poder elegir a los miembros de su directorio, tienen voz y voto, que no sucede con los accionistas preferentes. En conjunto, los accionistas comunes son dueños del negocio.

Como retribución a la inversión que hicieron los accionistas comunes reciben dividendos en efectivo, siempre y cuando tengan utilidades, por lo que no es una obligación contractual.

Las acciones preferentes tienen preferencia en el cobro de los dividendos estipulados casi similar a los de una deuda. A las acciones preferentes se les considera un híbrido, entre deuda y patrimonio. Son similares a los bonos en algunos aspectos y a las acciones comunes en otros. La mayoría de las acciones preferentes da derecho a su tenedor a obtener pago de dividendos regulares y fijos. Si el pago del dividendo preferente dura siempre, se les considera una perpetuidad.

Valuación de acciones preferentes

$$K_p = \frac{D_P}{K_P}$$

D_p es el dividendo preferente que se recibirá y K_p es el costo de oportunidad del inversionista (rentabilidad requerida).

Ejemplo: Asumamos que una acción preferente está ofreciendo un dividendo preferente de US$3 por cada acción preferente y que los inversionistas esperan una tasa mínima del 10%. ¿Cuál es el precio de la acción hoy?

$$K_p = \frac{US\$3}{0{,}10} = US\$30$$

Acciones comunes

Las acciones comunes representan la propiedad de una empresa. La acción es un título o valor que se distingue por dos importantes características:

Identifica quién es el propietario de los dividendos.

Puede ser vendido a una fecha futura y se espera un mejor precio de venta.

Las acciones comunes proveen un futuro flujo de efectivo (dividendos). El flujo de efectivo esperado consiste en dos elementos.

El dividendo es esperado cada año.

El precio que los inversionistas esperan recibir cuando se venda la acción.

- **Terminología**

D_t = Dividendo que el accionista espera recibir al final del año “t”.

D_o = Último dividendo pagado.

D_1 = Próximo dividendo a pagar.

P_t = El precio de la acción al final de cada año t.

P_o = El precio de la acción hoy.

P_1 = El precio de la acción esperada al final del año 1.

g = Tasa esperada de crecimiento del precio de la acción.

K_s = Tasa mínima aceptable o tasa de retorno requerida.

K_s = Tasa esperada de retorno.

D_1/P_o = Rendimiento esperado del dividendo de una acción durante el año que viene.

$\frac{P_1 - P_0}{P_0}$ = Rendimiento del capital ganado de una acción durante el año que viene.

Los beneficios que obtienen los propietarios de acciones comunes se producen a través de:

a. Dividendos

b. Ganancia o pérdida de capital

Rentabilidad esperada: $K_S = \frac{D_1 + P_1 - P_0}{P_0}$

Es lo que esperan recibir los inversionistas a lo largo del próximo año.

$$P_0 = US\$40{,}00$$

$$D_1 = US\$3{,}00$$

$$P_1 = US\$44{,}00$$

$$K_S = \frac{US\$3{,}00 + US\$44{,}00 - US\$40{,}00}{US\$40}$$

$$K_S = 17{,}5\%$$

$$P_0 = \frac{D_1 + P_1}{(1 + K_S)}$$

$$P_0 = \frac{US\$3{,}00 + US\$44{,}00}{(1 + 0{,}175)}$$

$$P_0 = US\$40{,}00$$

$$P_0 = \frac{D_2 + P_2}{(1 + K)}$$

$$P_1 = \frac{US\$3{,}30 + \$48{,}40}{(1 + 0{,}175)} = US\$44{,}00$$

$$P_0 = \frac{1}{(1 + K_S)}(D_1 + P_1) = \frac{1}{(1 + K_S)}\left(D_1 + \frac{D_2 + P_2}{(1 + K_S)}\right)$$

$$P_0 = \frac{D_1}{(1 + K_S)} + \frac{D_2 + P_2}{(1 + K_S)^2}$$

$$P_0 = \frac{US\$3}{(1{,}175)} + \frac{US\$3{,}30 + US\$48{,}40}{(1{,}175)^2}$$

$$P_0 = US\$2{,}55 + US\$37{,}45 = US\$40{,}00$$

$$P_0 = \sum_{t=1}^{n} \frac{D_n}{(1 + K_S)^n} + \frac{P_n}{(1 + K_S)^n}$$

Periodo	Valor futuro		Valor actual		Total
	D_t	**P_t**	**Dividendo acumulado**	**Precio futuro**	
0	0	US$40,00	-	US$40,00	US$40,00
1	US$3,00	44,00	US$2,55	37,45	40,00
2	3,30	48,40	4,94	35,06	40,00
3	3,63	53,24	7,17	33,24	40,00
4	3,99				
			-	-	
			-	-	
			-	-	
10	US$7,07	US$94,31	US$19,62	US$20,38	US$40,00

(1)

$$P_0 = \frac{D_1}{(1+K_S)} + \frac{P_1}{(1+K_S)}$$

$$= \frac{US\$3,00}{(1+0,175)} + \frac{US\$44,00}{(1,175)}$$

$$= US\$2,55 + US\$37,45$$

$$P_0 = US\$40,00$$

(2)

$$P_0 = \frac{D_1}{(1+K_s)} + \frac{D_2}{(1+K_s)^2} + \frac{P_2}{(1+K_s)^2}$$

$$P_0 = \frac{US\$3,00}{(1,175)} + \frac{US\$3,30}{(1,175)^2} + \frac{US\$48,40}{(1,175)^2}$$

$$P_0 = US\$2,55 + US\$2,39 + US\$35,06 = US\$40,00$$

(3)

$$P_0 = \frac{US\$3,00}{(1,175)} + \frac{US\$3,30}{(1,175)^2} + \frac{US\$3,63}{(1,175)^3} + \frac{US\$53,24}{(1,175)^4}$$

$$P_0 = US\$2,55 + US\$2,39 + US\$2,24 + US\$32,82$$

$$P_0 = US\$7,18 + US\$32,82$$

$$P_0 = US\$40,00$$

Como principio, las acciones de una empresa solo se anulan a la liquidación de la misma, caso contrario se van al infinito.

Como se aprecia en el cuadro anterior, cada vez que nos alejamos más, el precio de la acción tiende a disminuir y, por lo tanto, aproximarse a cero.

Si es así, no se debería tomar en cuenta el precio final y expresar los dividendos como una corriente de flujos perpetuos.

$$P_0 = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_t}{\left(1 + K_S\right)^t}$$

Nota: Al aplicar la fórmula, debe considerarse únicamente los flujos de dividendos de las acciones en circulación hoy, pero no de las acciones que la empresa puede emitir posteriormente. Éstas tendrán derecho de participar en la posterior corriente de dividendos.

Rentabilidad por dividendos = $K_S = \frac{D_1}{P_1}$

Ganancia por acción (UPA o EPS) = $\frac{\text{Ganancia neta}}{\text{Número de acciones en circulación}}$

Rentabilidad del capital propio = ROE = $\frac{\text{Ganancia}}{\text{Patrimonio}}$

Tasa de retención = 1 - Tasa de reparto = $1 - \frac{\text{Dividiendo}}{\text{UPA}}$

Una forma de calcular la tasa de crecimiento "g":

g = Tasa de retención × ROE

Limitaciones de aplicar las fórmulas

a. No es fácil calcular Ks, considerando una sola acción.

b. Cuando hay empresas que tienen altas tasas actuales de crecimiento, la aplicación de la fórmula nos puede llevar a errar, dado que un crecimiento no se puede sostener indefinidamente en el tiempo.

Valor de la acción con crecimiento cero

D = US$1,82 Ks = 16%

$$P_0 = \frac{US\$1,82}{(1,16)} + \frac{US\$1,82}{(1,16)^2} + \ldots + \frac{US\$1,82}{(1,16)^{50}} + \ldots + \frac{US\$1,82}{(1,16)^{100}}$$

P_0 = US$1,57 + US$1,35 + US$1,17 + ... + US$0,001 + ... + US$0,000001 + ...

$$P_0 = \frac{D_1}{Ks} \qquad P_0 = \frac{US\$1,82}{0,16} = US\$11,38$$

Tasa esperada de retorno

$$Ks = \frac{D_1}{P_0} \qquad Ks = \frac{US\$1,82}{US\$11,38} = 0,16 = 16\%$$

Valor de la acción con crecimiento constante o normal

A pesar de que el modelo con crecimiento cero es aplicable a algunas compañías, las utilidades y dividendos de muchas empresas se incrementan anualmente.

D_t = dividendo pagado en un año futuro t

$D_1 = D_0 (1 + g)$

D_0 = US$1,82

g = 10%

D_1 = US$1,82 (1,10)

D_1 = US$2,00

$$P_0 = \frac{D_1}{Ks - g}$$

$$P_0 = \frac{US\$1,82\ (1,10)}{0,16 - 0,10} = \frac{US\$2,00}{0,06} = US\$33,37$$

P_0 = US$33,37

Tasa esperada de retorno con crecimiento constante:

$$P_0 = \frac{D_1}{Ks - g}$$

$$KsP_0 = D_1 + gP_0$$

$$Ks = \frac{D_1}{P_0 + g}$$

Ejemplo: El precio de una acción es US$33,33 y se espera que pague un dividendo D_1 = US$2,00 con un crecimiento constante del 10% en el futuro.

$$Ks = \frac{US\$2,00}{US\$33,33} + 10\% = 6\% + 10\% = 16\%$$

Ejemplo: Usted puede comprar una acción hoy por US$24,00. El último dividendo pagado fue de US$1,60. La tasa de retorno es del 12%. Si los dividendos esperados tendrán una tasa de crecimiento constante g en el futuro y si se espera que Ks permanezca al 12%, ¿cuál será el precio de la acción dentro de cinco años?

$$P_0 = \frac{D_0(1+g)}{K_s + g}$$

$$US\$24,00 = \frac{US\$1,60(1+g)}{0,12 - g}$$

g = 0,05

g = 5%

$$P_5 = \frac{D_0(1+g)^6}{K_s - g}$$

$$P_5 = \frac{US\$1,60\ (1,05)^6}{0,12 - 0,05} = US\$30,63$$

Valor de la acción con crecimiento super normal

Las empresas tienen "ciclos de vida" en los que su crecimiento es mucho más rápido que la economía como un todo.

Ejemplo: Una empresa automotriz tiene dividendos con crecimiento supernormal y espera crecer al 3% durante los tres primeros años. Luego solo crecerá a la tasa esperada del 2%. El último dividendo que pagó fue US$1,82 por acción. El costo de oportunidad de los inversionistas es 16%.

1. Hallar el valor presente de los dividendos.

$$\text{VP de } D_t = D_o \left(1+g\right)^t \left(\frac{1}{1 - Ks}\right)^t$$

	D_0	$(1 + g)^t$	$(1 + Ks)^{-n}$	VPD_t
D_1	US$1,82	1,030	0,8621	= US$1,62
D_2	1,82	1,061	0,7432	= US$1,43
D_3	1,82	1,093	0,6407	= US$1,27
				US$4,32

2. Hallar VP del precio de la acción al final del año tres.

a. $$P_3 = \frac{D_4}{Ks - g_n} = \frac{D_0\left(1+g_s\right)^3\left(1+g_n\right)}{Ks - g_n} = \frac{D_3\left(1+g_n\right)}{0{,}16 - 0{,}10}$$

$$= \frac{US\$1{,}99\ (0{,}02)}{0{,}06} = \frac{2.03}{0{,}06} = 33{,}81$$

b. VPP_3 = US$33,81(1+0,16)$^{-3}$ = US$33,81(0,6407) = US$21,66

3. Sumar el valor hallado de P_0 al valor de la acción hoy.

P_0 = 4,32 + 21,66 = US$25,98

0 1 2 3

D_1 = US$1,87 D_2=US$1,93 D_3 = US$1,99

= (1+0,16)$^{-1}$
= 0,8621

= (1+0,16)$^{-2}$
= 0,7432

= (1+0,16)$^{-3}$
= 0,6407

US$1,62 ←
US$1,43 ←
US$1,27 ←
US$21,66 ← = (1+0,16)$^{-3}$ — P_3 = US$33,81

US$25,98 → P_0 = US$25,98

Ejemplo: Textiles del Norte S. A. A. está experimenta un periodo de crecimiento rápido de utilidades y dividendos, y espera crecer a una tasa del 18% durante los próximos dos años, 15% el tercer año y luego solamente 6% anual. El último dividendo pagado fue US$1,15 y requiere una tasa de retorno de 12%.

a. Calcular el precio de la acción hoy.

b. Calcular el rendimiento del dividendo y rendimiento del capital ganado para los años 1, 2 y 3.

a.

1. Cálculo del valor presente de dividendos (VPD).

D_1: US$1,15 (1,18) = US$1,357
D_2: US$1,357 (1,18) = US$1,6013
D_3: US$1,6013 (1,15) = US$1,8415

VPD = US$1,357(1+0,12)$^{-1}$ + US$1,6013(1+0,12)$^{-2}$ + US$1,8415(1+0,12)$^{-3}$
VPD = US$1,357(0,8929) + US$1,6013(0,7972) + US$1,8415(0,7118)
= US$1,2116 + US$1,2766 + US$1,3107
= US$3,7989 = US$3,80
VPD = *Valor presente dividendos*

2. Hallar el valor presente del precio de la acción al año tres.

$$P_3 = \frac{D_4}{K_s - g} = \frac{D_3(1+g)}{K_s - g}$$

$$P_3 = \frac{US\$1{,}8415\ (1{,}06)}{0{,}12 - 0{,}06} = US\$32{,}53$$

VP P_3 = US$32,53 (0,7118) = US$23,15

3. Sumar los dos componentes y hallar el valor de la acción hoy.

P_0 = US$3,80 + 23,15 = US$26,95
P_1 = US$1,6013 (0.8929) + US$1,8415 (0,7972) + US$32,53 (0,7972)
= US$1,4298 + US$1,4680 + US$25,9329
= US$28,8307
= US$28,83

b.

	Año rendimiento (Dividendo)	Rendimiento capital ganado	Retorno total
1.	$\frac{US\$1.3570}{US\$26{,}95} = 5{,}04\%$ +	$\frac{US\$28{,}83 - US\$26{,}95}{US\$26{,}95} = 6{,}98\%$	= 12,00%
2.	$\frac{US\$1.6013}{US\$28{,}83} = 5{,}55\%$ +	$\frac{US\$30{,}69 - US\$28{,}83}{US\$28{,}83} = 6{,}45\%$	= 12,00%
3.	$\frac{US\$1.8415}{US\$30{,}69} = 6{,}00\%$ +	$\frac{US\$32{,}53 - US\$30{,}69}{US\$30{,}69} = 6{,}00\%$	= 12,00%

Caso: Computronic Industrias S .A.

- **Bonos versus acciones**

"Esto pasa una vez y otra vez. El líder histórico en un determinado producto se va a dormir y su rival comienza a moverse sobre la base de una nueva tecnología o cambios en el mercado", afirmaba Ricardo Swayne, presidente del directorio de la empresa Computronic Industrias S. A., fabricante de computadoras. "Nosotros continuamente estamos siendo mermados por pequeños, pero rápidos movimientos de nuestros competidores. Por eso, tenemos que apurarnos en modernizar nuestra planta e iniciar la producción de la nueva línea de producto".

Computronic fue constituida en 1965 en el área industrial del Callao y domina el mercado de fabricación de computadoras desde esa fecha, con su producto más vendido, el Selectron. Este modelo de computadora, fue una innovación en el mercado y Computronic ha tenido buenos resultados, en el desarrollo de este producto.

Recientemente Selectron se ha visto amenazada con el desarrollo de nuevos modelos, que están restando la demanda del mercado de Computronic. Comentarios de profesionales especializados han mostrado interés en la conveniencia de cambiarse a los nuevos modelos, que son mucho más baratos y fáciles de operar.

Computronic ya había observado esta tendencia y procedió a efectuar pruebas de su propio modelo para enfrentar a la competencia, denominado tentativamente Selectron II.

El directorio, junto con Swayne acordó, que no se debería perder tiempo y sugirió proceder a modernizar en forma inmediata la línea de producción, de tal forma que se pueda iniciar la fabricación del nuevo modelo lo más pronto posible.

Para iniciar esta modernización, Computronic necesitará aproximadamente 45 millones de nuevos soles de capital fresco, para cubrir no solamente la remodelación de la actual planta, sino también la compra de nuevas máquinas, equipos y materiales, e iniciar de inmediato el programa de *marketing* de Selectron II.

Históricamente, Computronic siempre obtuvo fondos en la forma de utilidades retenidas. La deuda de corto plazo en montos pequeños ha sido usada en ciertas ocasiones, pero actualmente se mantienen cuentas por cobrar con proveedores. La empresa mantiene una deuda de largo plazo por 177,3 millones de nuevos soles al 21% adquirida parte de ella en el 2001.

Isabel García, vicepresidente y director de finanzas, debe recomendar la forma cómo debe financiarse los 45 millones de nuevos soles solicitado por el directorio. En coordinación con un banco de inversión, García conoce que los fondos pueden ser obtenidos a través de tres alternativas:

1. La empresa puede emitir acciones comunes a un valor neto de S/.16 por acción. El precio actual en el mercado es de S/.18,5 por acción, y los costos de flotación S/.3,50 por acción.
2. La emisión y la colocación deberían efectuarse a través de un banco de inversión, a través de una oferta pública, es decir, no se utilizarían los derechos de preferencia de los accionistas según la ley de Sociedades Mercantiles. La posibilidad de utilizar los derechos de preferencia fue considerada, pero García había revisado con el banco de inversión que las acciones comunes actuales no se encontraban suficientemente distribuidos que asegure el éxito de la oferta. La acción está siendo comercializada en forma extrabursátil y se espera que en el futuro pueda estar cotizándose en la bolsa de Lima.

   Computronic puede emitir bonos a 15 años, al 8,25% a las AFP. Los bonos deberían tener un costo hundido, si son retirados, por un método de lotería, de un 2,5% del monto original de la emisión del bono cada año. El prospecto de emisión y contrato deben especificar que los dividendos

deben ser pagados de las utilidades, posteriores a la emisión de los bonos. Es decir, las utilidades retenidas de la compañía actualmente no deberían ser utilizadas para pagar los dividendos de las acciones comunes. El acuerdo del bono debería también indicar que el índice de razón corriente debería mantenerse a un nivel de 2 a 1, y los bonos no debería ser retirados en un periodo de diez años, después del cual podría solicitarse el premio. No se incurrirá en costos de flotación.

3. La tercera alternativa disponible para la empresa es vender acciones preferentes. La emisión no debería ser retirada y no deberá tener costo hundido. El precio de las acciones preferentes debería ser de S/.15 por acción, el dividendo anual es de S/.2,5 por acción, y la acción debe ser vendida a un valor nominal de S/.16,5 por acción.

En discusiones preliminares con Javier Aguirre, presidente del directorio y accionista mayoritario, García conoció que él estaba en favor de la emisión de bonos. Aguirre cree que la inflación continuará por algunos años más, por lo tanto debería endeudarse ahora. Así, a la empresa le sería posible repagar sus préstamos con "dinero barato". Adicionalmente, Aguirre nota que el ratio precio-utilidad actualmente está bajo, haciendo que la venta de las acciones comunes sean poco atractiva.

Finalmente, él nota que mientras que las acciones que posee no son suficientes para que él mantenga el control absoluto de la empresa (encima del 50%), sus acciones, junto con las de los miembros de su familia y de otros directores, le dan el control administrativo sobre un 50 % del accionariado actual. Si las acciones adicionales son vendidas, el control gerencial absoluto estaría en peligro y existiría la posibilidad que un conglomerado de accionistas mayoritarios pueda tomar el control. Por último, Aguirre observa que el costo de los bonos después de impuestos es relativamente bajo y que el convenio no prueba que sea oneroso para la empresa. García también discutió las alternativas de financiamiento con Joe Horna, director y jefe del comité de financiamiento de largo plazo de Computronic, y con el presidente del Banco de Inversión Horna Inc.

Horna no esta de acuerdo con Aguirre y le urge que García considere la opción de acciones comunes. Horna argumenta, primero, que las ventas de la compañía si bien es cierto han experimentado crecimiento en el pasado, hay una actual incertidumbre económica. Ello podría poner en peligro el desarrollo de la empresa. Tal como se presenta en el cuadro 3, las ventas han tenido un leve crecimiento historico.

Horna ha puntualizado a García que la amenaza de una recesión está todavía presente y que la economía, en general, esta en una posición tenue con algunas predicciones de economistas, con una posible agudización de la depresión. Si la tasa de interés debiese disminuir como una política del Banco Central de Reserva para estimular la economía, no es el momento ahora de emitir deudas.

Horna esta también en desacuerdo con Aguirre en lo referente a los términos del acuerdo de los bonos. Él observa que la provisión del pago de dividendos, podría requerir a la empresa dejar de pagarlos en efectivo en algún año y que, combinado con el drenaje de flujo de salida de dinero, como resultado del pago de los intereses, más los costos hundidos, podrían crear una situación muy crítica en caso de una caída severa de las ventas.

Adicionalmente, notó que la tasa de interés sobre los bonos podría ser 8,25% y que la empresa no podría retirar los bonos antes de los diez años.

Horna luego puntualizó un último punto a García: las acciones de la empresa están siendo comercializadas actualmente en forma extrabursátil, a pesar de que al grupo gerencial le gustaría cotizar en bolsa.

Cuando la empresa efectuó una solicitud tentativa, para cotizar en bolsa, fue denegado, por los siguientes fundamentos:

a. Un gran porcentaje de las acciones pertenece al grupo gerencial y a los miembros de la familia de ellos, por lo que las variaciones de las cotizaciones no serían suficientes para cumplir con los requerimientos de la bolsa de valores.

b. La variación de las cotizaciones de las acciones no tiene la cobertura de distribución requerida por la bolsa de valores.

Horna enfatiza que, si la acción es vendida a través de bancos de inversión, la distribución sería suficientemente cubierta y el número de acciones que actualmente existen sería lo suficientemente grande para calificar y para ser cotizada en la bolsa.

García, asimismo, se cuestiona si la alternativa de la emisión de acciones preferentes no pueda superar las objeciones de Aguirre sobre las acciones comunes y las objeciones de Horna sobre los bonos, para así representar la mejor elección de financiamiento.

Cuadro 1

Balance al 31 de diciembre de 2002

(Miles de soles)

Caja y bancos	87,124
Cuentas por cobrar comerciales	25.283
Cuentas por cobrar empresas vinculadas	52.485
Otras cuenta por cobrar	22.443
Existencias	115.284
Gastos pagados por anticipado	26.142
Préstamos a accionistas y personal	132.363
Total activos circulantes	**461.124**
Inversiones en valores en empresas	14.258
Activo fijo neto	576.038
Otros activos	33.113
Impto a la renta y particip diferidas	7.393
Total activos fijos	**630.802**
Total activos	**1.091.926**
Sobregiros y préstamos bancarios	95.299
Cuentas por pagar comerciales	337.358
Impuestos y contribuciones	0
Otras cuentas por pagar	53.829
Obligaciones largo plazo porción corriente	32.823
Compensación tiempo de servicios	0
Pasivo corriente	**519.309**
Obligaciones LP	177.380
Provisiones bbss	0
Deuda largo plazo[1]	177.380
Total de pasivo	**696.689**
Ingresos diferidos	8.299
Total de pasivos e ingresos diferidos	**704.988**
Capital social[2]	364.566
Capital adicional	1.012
Reserva legal	15.183
Resultados acumulados	6.177
Total de pasivo y patrimonio	**1.091.926**

[1] Al 7,5%

[2] US$ 10 Valor nominal, 36.4 millones de acciones comunes.

Cuadro 2

Estado de ganancias y pérdidas al 31 de diciembre de 2002

(Miles de soles)

Ventas	1.720.742
Costo de ventas	(1.375.570)
Ganancia bruta	345.172
Gastos administrativos[1]	(244.784)
Gastos de leasing[2]	(55.348)
Resultado operacional	45.040
Ingresos financieros	728,00
Gastos financieros	(37.250)
Otros ingresos	15.070
Otros gastos	(15.657)
Corrección monetaria	5.099
Resultado no operacional	(32.010)
Ganancia antes de partic. E impto.	13.030
Participación de los trabajadores	(241)
Impuesto a la renta[3]	(2.404)
Ganancia neta	10.385

[1] Incluye cargos de depreciación: -23.394

[2] Leasing de equipo cinco años

[3] Tasa de impuestos: 18,80%

Preguntas

1. Asumiendo que los nuevos fondos ganan la misma tasa de retorno actual sobre los activos de la empresa (utilidades antes de interés e impuestos /activos totales), ¿cuál serían las utilidades por acción para el año 2002 bajo cada una de los tres métodos de financiamiento? Asuma que los fondos externos son empleados durante todo el año de 2002, los fondos hundidos para 2002 son ignorados y las utilidades retenidas del año 2002 no son empleadas hasta el año 2003.
2. Calcule el ratio de deuda para el año 2002, para cada alternativa de financiamiento. Asuma que los pasivos corrientes permanecen al mismo nivel actual y adiciones de utilidades retenidas para 2002 por un total de 25 millones.
3. Calcule antes de los impuestos, el ratio de interés ganado para 2002, bajo las tres alternativas de financiamiento.
4. Calcule los cargos fijos de cobertura de cada una de las tres alternativas del año 2002. Ignore los pagos de los costos hundidos en la alternativa de deuda. Luego compare sus resultados con los cargos fijos del sector. Calcule el ratio del servicio de cobertura (el ratio del cargo fijo incluyendo los costos hundidos) para la alternativa de fondos. ¿Cuál es el efecto que tendrían los costos hundidos del convenio de Computronic sobre la habilidad de enfrentar a otros cargos fijos?
5. Asuma que después de que el nuevo capital obtenido, los costos fijos de ope-ración es 240 millones (no incluye depreciación) y el ratio de costo variable sobre ventas es el mismo. ¿Hasta dónde podrían las ventas caer, antes que el financiamiento vía patrimonio podría ser preferible a la deuda, en términos de utilidades por acción? (Pista: calcule el nivel de ventas al cual las utilidades por acción serían iguales bajo el financiamiento de acciones o bonos).

6. De los pro y contra de cada método que García está considerando, ¿cómo cotizar en bolsa afectaría a la decisión? ¿Qué método recomendaría al directorio? Fundamente ampliamente su recomendación.

Solución

Alternativa: bonos

Tasa:	8,25%
Costos hundidos:	2,50%

Alternativa: acciones preferentes

Valor neto:	15,00
Dividendo:	2,50
Precio actual:	16,50

Alternativa: acciones comunes

Valor neto:	16,00
P_0:	18,50
Costos de flotación:	3,50

Pregunta 1

Paso 1: Calcule la tasa de retorno sobre activos

Utilidad operativa$_{2002}$	45.040,00
Total de activos 2002	1.091.926,00
ROA	= 4,124822%
Total activos$_{2002}$	1.091.926,00
Nuevos fondos externos	45.000,00
Total de activos$_{2003}$	1.136.926,00

Utilidad operativa 2003: 0.04124821645 × 1.136.926,000 = 46.896,17

Paso 2: Calcule de dividendos preferentes

Nuevos fondos externos	45.000,00
Neto a recibir por acción	15
Acciones preferentes a ser vendidas	3.000,00
Dividendo de acciones preferentes	2,50
Total de dividendos acciones preferentes:	7.500,00

Paso 3: Calcule el número de acciones comunes

Acciones comunes actuales

$$\frac{\text{Acciones comunes}}{\text{Valor nominal}} = \frac{364.566.000}{10.00} = 36.456.600$$

Si hay emisión de acciones comunes	
Fondos totales a ser obtenidos:	45.000,00
Valor neto × acción para la empresa:	16,00
Acciones comunes a ser vendidas:	2.812,50
Acciones comunes actuales:	36.456,60
Nuevas acciones comunes:	2.812,50
Total de acciones comunes:	39.269,10

Paso 4:

	Bonos	Acciones Preferentes	Acciones Comunes
Utilidad operativa$_{2003}$	46.896,17	46.896,17	46.896,17
Gastos financieros	(37.249,80)	(37.249,80)	(37.249,80)
Intereses nueva deuda	(3.712,500)	--	--
Ingresos financieros	728	728	728
Otros ingresos	15.070	15.070	15.070
Otros gastos	(15.657)	(15.657)	(15.657)
Corrección monetaria	5.099	5.099	5.099
Ganancia antes de participación e impuestos	11.173,87	14.886,37	14.886,37
Participación de los trabajadores	(241)	(241)	(241)
Impuestos	(2.100,688)	(2.798,638)	(2.798,638)
Dividendos preferentes	--	(7.500.000)	--
Ganancia disponible para accionistas comunes	8.832,182	4.346,732	11.846,732
Número de acciones	36.456,60	36.456,60	39.269,10
Ganancia por acción	0,24	0,12	0,30

Pregunta 2 (Calcule ratio de deuda)

Adición de ganancias retenidas (miles de soles) 25.000

	Bonos	Acciones preferentes	Acciones comunes
Total de activos	1.161.926,00	1.161.926,00	1.161.926,00
Deuda antigua	696.689,00	696.689,00	696.689,00
Nueva deuda	45.000,00		
Total de deuda$_{2003}$	741.689,00	696.689,00	696.689,00
Ratio de deuda	63,83%	59,96%	59,96%

Pregunta 3 (Cálculo de veces interés ganado)

	Bonos	Acciones preferentes	Acciones comunes
Ganancia operativa$_{2003}$	46.896,17	46.896,17	46.896,17
Total interés	40.962,30	37.249,80	37.249,80
Cobertura veces interés ganado	1,14	1,26	1,26

Pregunta 4 (Cálculo de cobertura de los cargos fijos cubiertos)

	Bonos	Acciones preferentes	Acciones comunes
EBIT$_{2003}$	46.896,17	46.896,17	46.896,17
Total interés$_{2003}$	40.962,30	37.249,80	37.249,80
Cuota de leasing	55.347,60	55.347,60	55.347,60
Cobertura de cargas fijas	1,06	1,10	1,10

$$\text{Cobertura de cargas fijas} = \frac{\text{Ganancia operativa + obligaciones leasing}}{\text{Intereses + Obligaciones leasing}}$$

Paso 1: Cálculo de fondos hundidos requeridos

Pago de costos hundidos: $45.000,00 \times 0,025 = 1.125,00$

$$\text{Costos hundidos requeridos antes de impuestos: } \frac{\text{Pagos de costos hundidos}}{(1 - \text{Impuestos})}$$

$$= 1.385,468$$

Paso 2: Cálculo de cobertura de servicio de deuda

Cobertura servicio de deuda =

$$= \frac{\text{Ganancia operativa + obligaciones de leasing}}{\text{Intereses + Obligaciones de leasing + Costos hundidos antes de impuestos}}$$

$= 1,047$

Dado que los costos hundidos no son ampliamente conocidos por el analista, el promedio del servicio de cobertura de la deuda es raramente hallado

Pregunta 5 (Punto de equilibrio de deuda y patrimonio)

EPS Bonos = EPS Acciones

$$\text{EPS} = \frac{(\text{Ventas - Costos variables - Costos fijos - Intereses})(1 - \text{impuestos})}{\text{Acciones comunes}}$$

Dado que los costos no afectan a las utilidades reportadas, no se incluye en los costos fijos para el punto de equilibrio de las utilidades

$$\text{Porcentaje de costos variables} = \frac{\text{Costos de productos vendidos + depreciación}}{\text{Ventas}}$$

$$= 0,813$$

EPS Bonos = EPS Acciones

$$\frac{(V - 0{,}81300438183063V - 240.000{,}000 - 37.249{,}800)(1 - 0{,}188)}{364.566{,}000}$$

$$\frac{(V - 0{,}81300438183063V - 240.000{,}000 - 37.249{,}800)(1 - 0{,}188)}{392.691{,}000}$$

EPS Bonos - EPS Acciones = 0

Ventas estimadas: 1.482.653.995

Costos fijos de operación: 240.000,000

Pregunta 6

Ventajas y desventajas de las acciones y de los bonos

I. Acciones

Ventajas

a. Menor riesgo
b. Permite a la empresa evitar firmar convenios restrictivos
c. Provee una buena fundamentación por el cual la deuda puede ser usada cuando la tasa de interés cae
d. Incremento de la posibilidad que se pueda listar en bolsa

Desventajas

a. No hay apalancamiento, lo que da un bajo EPS
b. El precio de la acción es bajo
c. Pone en peligro control gerencial absoluto

2. Bonos

Ventajas

a. El efecto de apalancamiento ayuda a que EPS sea alta bajo esta alternativa
b. Escudo tributario
c. La deuda puede ser pagado con moneda barata, cuando hay inflación
d. Permite a los gerentes mantener control absoluto

Desventajas

a. Si las ventas caen, los cargos de cobertura fijos pueden llegar a ser más difíciles
b. Incremento del ratio de deuda, disminución de las veces de interés ganado y cobertura de costos fijos
c. Pago restrictivo de dividendos
d. Si la tasa de interés del mercado cae para lo próximos diez años, la empresa está teniendo una carga financiera mayor

Acciones preferentes

Ventajas

a. Menor costo que las acciones comunes
b. No hay cláusula restrictiva
c. No hay problema de control
d. No se requieren costos hundidos

Desventajas

a. Es más riesgosa que las acciones comunes

Ejercicios de acciones

1. Industrial del Norte estima que repartirá dividendos los próximos tres años de US$1,80, US$1,65, US$2,10, respectivamente.

a. Si el costo de oportunidad del inversionista es 12%, ¿cuál es el precio de la acción hoy?

$$P_0 = \frac{D_1}{(1+K_S)^1} + \frac{D_2}{(1+K_S)^2} + \frac{D_3}{(1+K_S)^3}$$

$$P_0 = \frac{1{,}80}{(1+0{,}12)} + \frac{1{,}65}{(1+0{,}12)^2} + \frac{2{,}10}{(1+0{,}12)^3} = \text{US\$}4{,}42$$

b. Se estima que al tercer año la acción puede tener un valor de mercado de US$6,78. ¿Cuál es el precio de la acción?

$$P_0 = \frac{D_1}{(1+K_S)^1} + \frac{D_2}{(1+K_S)^2} + \frac{D_3}{(1+K_S)^3} + \frac{P_3}{(1+K_S)^3}$$

$$P_0 = \frac{1{,}80}{(1+0{,}12)^1} + \frac{1{,}65}{(1+0{,}12)^2} + \frac{2{,}10}{(1+0{,}12)^3} + \frac{6{,}78}{(1+0{,}12)^3} + \text{US\$}9{,}24$$

2. Las acciones B de Santo Domingo son acciones preferentes ofrecen un dividendo preferente de US$1,50 por acción si el costo de oportunidad del accionista es 10%, ¿cuál es el precio de la acción hoy?

$$P_0 = \frac{D_P}{K_S}$$

$$P_0 = \frac{1{,}50}{0{,}10} = \text{US\$}15$$

3. Jamen Company estima que los dividendos a ser distribuidos a los accionistas de la empresa, crecerá al 3,7% los próximos años. El último dividendo pagado fue de US2,45. Si el costo de oportunidad de los inversionistas es 14% ¿cuál es el precio de la acción hoy?

$$P_0 = \frac{D_1}{K_s - g} = \frac{D_0(1+g)}{K_S - g}$$

$$P_0 = \frac{2{,}45(1+0{,}037)}{0{,}14 - 0{,}037} = \text{US\$}24{,}67$$

4. El último dividendo pagado por Mineras Yanamayo fue de US$3,45 y se espera que en los próximos años mantenga un crecimiento del 4%. Si el costo de oportunidad de los inversionsitas es 16%, ¿cuál es el precio de la acción hoy?

$$P_0 = \frac{D_0\ (1\ +\ g)}{K_S\ -\ g}$$

$$P_0 = \frac{3{,}45(1+0{,}04)}{0{,}16\ -\ 0{,}04} = \text{US\$}29.9$$

5. Las acciones de Industrias Metalferrosos se cotizan hoy en US$12,45. El último dividendo que pagó fue de US$2,90 y se espera que estos crezcan en 2% los próximos años. ¿Cuál es la rentabilidad de la acción si el costo de oportunidad de los accionistas es 17%?

$$K_S = \frac{D_1}{P_0} + g$$

$$K_S = \frac{D_0(1+g)}{12{,}45} + g$$

$$K_S = \frac{2{,}90(1+0{,}02)}{12{,}45} + 0{,}02$$

K_S = 25,76%

6. El último dividendo que pagó Minera La Ponderosa fue de US$3,45 y se estima que el próximo año entregará US$3,52. ¿Cuál es precio de la acción hoy, si los accionistas tienen un costo de oportunidad del 15%?

D_0 =US$3,45 D_1 =US$3,52 $g = \frac{3{,}52}{3{,}45} - 1 = 0{,}02029$

$$P_0 = \frac{D_1}{K_s - g}$$

$$P_0 = \frac{3{,}52}{0{,}15 - 0{,}02029}$$

P_0 = US$27,14

7. Las acciones de la empresa Nolix se cotizan en US$7,80. El último dividendo que pagó fue de US$0,65 y se espera que el próximo año pague un dividendo del US$0,69 por acción. ¿Cuál es la rentabilidad de la acción?

$$g = \frac{0{,}69}{0{,}65} - 1 = 0{,}06154$$

$$K_S = \frac{D_1}{P_0} + g$$

$$K_S = \frac{0{,}69}{7{,}80} + 0{,}06154$$

K_S = 15,00%

8. Minera Torresmonte emitirá acciones comunes por US$42.000.00, para financiar un proyecto de explotación minera, la cotización de las acciones, en los últimos 60 meses es de US$12,45 en promedio. El último dividendo que abonó fue US$1,45 por acción y se estima que las utilidades mantendrán un crecimiento del 3% los próximos años. JP Morgan, por estructurar la ope-ración, estima que cobrará el 0,09% y, por colocar las acciones, 0,11% del valor de cotización, asimismo los gastos de flotación (comisiones, Cavali, Bolsa de Valores, Conasev, etc.) representan el 0,06%. De mantenerse la cotización actual al momento de la colocación, ¿cuál sería el costo de emisión de las acciones?

   D_0 = US$1,45

   P_0 = US$12,45

   g = 3%

   e = 0,09% (gastos de estructuración)

   c = 0,11% (gastos de colocación)

   f = 0,06% (gastos de flotación)

   $$K_e = \frac{D_1}{P_0} + g$$

   $$K_e = \frac{D_0(1+g)}{P_0\left[1-(e+c+f)\right]} + g$$

   $$K_e = \frac{0{,}45(1+0{,}003)}{12{,}45\left[1-(0{,}0009+0{,}0011+0{,}0006)\right]} + 0{,}03$$

   K_e = 15.03%

9. Las utilidades a distribuir a los accionistas de Factor Industrias S. A. A. del año anterior representan US$5.000.000. Las acciones se cotizan en US$8,90 y se espera un crecimiento para los próximos años del 2,5%. El último dividendo pagado fue de US$1,10 por acción. La junta de accionistas ha decidido que dichas utilidades sean reinvertidas en la empresa. ¿Cuál es el costo de oportunidad de dicho dinero?

   $$K_S = \frac{D_1}{P_0} + g$$

   $$K_S = \frac{D_0(1+g)}{P_0} + g$$

   $$K_S = \frac{1{,}10(1+0{,}025)}{8{,}90} + 0{,}025$$

   K_S = 15,17%

   El costo de oportunidad que exigirían los accionistas por no distribuirse las utilidades y reinvertir las utilidades es del 15,17%.

10. Calcule el costo de emisión de las acciones de industrial del Norte, conociendo que el último dividendo que pagó fue de US$0,45 por acción y se estima que el próximo año ofrezca US$0,495 de dividendo por acción. La acción en los últimos 60 meses ha mantenido una cotización promedio de US$10,50. Asismismo se estima que los costos de estructuración representen el 0,076%, los de colocación 0,12% y los de flotación 0,045% del valor de cotización. ¿Cuál es costo de obtener estos nuevos fondos producto de la emisión de nuevas acciones y cuál es la rentabilidad que están obteniendo los actuales accionistas?

D_0=US$0,45

D_1=US$0,495

P_0=US$10,50

g = 10%

$$g = \frac{0,495}{0,45} - 1 = 0,10$$

e = 0,076% (gastos de estructuración)

c = 0,12% (gastos de colocación)

f = 0,045% (gastos de flotación)

$$K_e = \frac{D_1}{P_0} + g$$

$$K_e = \frac{D_0(1+g)}{P_0\left[1-(e+c+f)\right]} + g$$

$$K_e = \frac{0,45(1+0,10)}{10,50\left[1-(0,00076+0,0012+0,00045)\right]} + 0,10$$

K_e= 14,73%

Riesgo y tasa de retorno

4

Los valores de mercado de las acciones están influenciados por la percepción del riesgo de los flujos de caja futuro que se espera que genere dividendos. Cuanto mayor sea el riesgo percibido asociado con el flujo de caja esperado, mayor será la tasa de rendimiento que requeriran los inversionistas.

Riesgo o incertidumbre se refiere a la variabilidad de los retornos esperados, asociados con algún riesgo de inversión. Riesgo, al igual que retorno, es una consideración clave en las decisiones financieras y de inversión.

Los principios fundamentales de la gestión financiera nos dicen que se debe invertir en proyectos cuyo retorno sea mayor a la tasa mínima de retorno. La tasa mínima de retorno, costo de oportunidad o tasa de descuento, debe ser alta para proyectos riesgosos y debe reflejar la estructura de capital (deuda y patrimonio). Es muy importante cómo se conformará la estructura de capital, dado que esta debe buscar minimizar la tasa de descuento y debe calzar con los activos que serán financiados.

La tasa de retorno de los proyectos debe ser calculada con base en los flujos de caja que generen y el tiempo en la que se producen dichos flujos de caja. Cuando los proyectos no generan la tasa mínima de descuento, el flujo de caja que se generan debe ser entregado a los accionistas.

Cuando se desea calcular una tasa mínima de descuento, los modelos que tratan de medir el retorno, deben responder a preguntas como: ¿cómo se medirá el riesgo?, ¿cómo se traslada ese riesgo calculado dentro de una prima de riesgo?

En forma simple se puede representar a la tasa de descuento mínima como:

Tasa de descuento = tasa libre de riesgo + Prima de riesgo

Distribución de probabilidades

La probabilidad que un resultado esperado se dé, se define como la oportunidad porcentual o posibilidad de que ocurra. El concepto de probabilidad es utilizado para evaluar el riesgo inmerso en un activo financiero (acciones, bonos, etc.). La probabilidad de que un evento se dé es definido como la posibilidad que un evento pueda ocurrir.

Ejemplo: El pronóstico del tiempo de una ciudad determinada es el siguiente: “Existe un 30% de posibilidad que llueva mañana y 70% de posibilidad que no llueva”.

Evento		*Probabilidad*
Llueve	20%	0,20
No llueve	80%	0,80
	100%	1,00

La tasa esperada de retorno (Ks) es el promedio ponderado de los posibles retornos de una determinada inversión, los pesos son las probabilidades

$$\bar{K}_s = \sum_{i=1}^{n} K_i P_i$$

K_i = Posible retorno

P_i = Posibilidad que se dé el retorno "i"

n = Número de posibles retornos

Ejemplo: ¿Cuáles serían las posibles tasas de retorno que usted podría obtener el próximo año, sobre una inversión de US$40.000,00 en la acción de la Minera Ponderosa o la misma cantidad en la acción de Ferrenol, dependiendo del comportamiento que pueda tener la economía?. Los retornos serían los siguientes:

Acciones Minera Ponderosa

Situación de la economía	Retorno	Probabilidad
Recesión	-10%	0,15
Normal	15%	0,40
Prospera	25%	0,45
		1,00

$$\bar{K}_s = \sum_{i=1} K_i P_i = (-10\%)\ (0{,}15) + (0{,}15)\ (0{,}40) + 0{,}25\ (0{,}45) = 15{,}75\%$$

Acciones Ferrenol

Situación de la economía	Retorno	Probabilidad
Recesión	5%	0,30
Normal	10%	0,40
Prospera	25%	0,30
		1,00

$$\bar{K}_s = \sum_{i=1}^{n} K_i P_i = (5\%)\ (0{,}30) + (10\%)\ (0{,}40) + (15\%)\ (0{,}30) = 10\%$$

Cálculo del riesgo

La desviación estándar es una medición estadística de la dispersión de los posibles resultados, con respecto al retorno esperado. Se define como la raíz cuadrada del promedio ponderado del cuadrado de las desviaciones de los posibles resultados del valor esperado.

Para una medición absoluta del riesgo, se utiliza la desviación estándar (σ), que medirá la dispersión de la distribución de probabilidades. Cuando el resultado de la desviación estándar es pequeño, la distribución de probabilidades es menor y, por lo tanto también el riesgo de la inversión.

Desviación estándar $\sigma = K_s = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (K_i - \bar{K_s})^2 \, Pi}$

Paso 1: Calcule de la tasa esperada de retorno ($\bar{K}_s$)

Paso 2: Calcule de la desviación ($\bar{K}_i - \bar{K}_s$)

Paso 3: Eleve al cuadrado la desviación y multiplique por la probabilidad de ocurrencia por su respectivo retorno. La suma de ellos será la varianza.

Desviación estándar de acciones de Minera Ponderosa

Retorno (K_i)(%)	Probabilidad (P_i)	Paso 1	Paso 2		Paso3
		$K_i P_2$	$(K_i - \overline{Ks})$	$(K_i - \overline{Ks})^2$	$(K_i - K)^2 P_i$
-10%	0,15	-1,5	-24	576	115,2
15%	0,40	6,0%	1	1	0,60
25%	0,45	11,25	21	441	88,20
		K_s = 15,75			σ^2 = 204

Varianza $\sigma^2 = 204$

Desviación estándar $\sigma = \sqrt{204} = 14.28\%$

Desviación estándar de Acciones Ferranol

Retorno (Ki)	Probabilidad (Pi)	Paso 1	Paso 2		Paso3
		$K_i P$	$(K_i - K_s)$	$(K_i - K_s)^2$	$(K_i - K_s)^2 P_i$
10%	0,20	2%	-5%	25	5%
15%	0,60	9%	0%	0	0%
20%	0,20	4%	5%	25	5%
		K_s = 15%			σ^2 = 10%

Varianza $\sigma^2 = 10$

Desviación estándar $\sigma = \sqrt{10} = 3,16\%$

Acciones	Ponderosa	Ferranol
Tasa esperada de retorno	19,00%	15,00%
Desviación estándar	14,28%	3,16%

Estadísticamente, si una distribución de probabilidades es normal, 68% de los retornos estarán en un (+) (-) 1 de desviación estándar, 95% de las observaciones estarán en (+) (-) 2 desviaciones estándares y un 99% de todas las observaciones estarán entre (+) (-) 3 desviaciones estándares del valor esperado.

Para la acción de Ponderosa, hay 68% de probabilidad, es decir, que el retorno actual se encuentre en el rango de 19% más o menos 14,28% de 4,72% a 33,28%. Dado que el rango es alto, la acción de minera Ponderosa es riesgosa. Para la acción de Ferranol, el 68% es un rango 15% más o menos 3,16%, es decir, de 11,84% a 18,16%, lo que nos indica que no es una acción riesgosa, dado que tiene una desviación estándar pequeña, existe una probabilidad muy pequeña que el retorno de la acción Ferranol, pueda ser menor o mayor de lo esperado.

Riesgo de un portafolio

Muchos de los activos financieros (bonos, acciones, etc.) no se mantienen de forma separada, ellos normalmente son partes de una cartera o portafolio de valores. Por lo que aquí es importante el retorno que se obtenga de un portafolio y no de un valor en forma individual y, sobre todo, el riesgo de un portafolio.

Retorno de un portafolio

El retorno esperado de un portafolio (Kp) es simplemente el promedio ponderado de los retornos individuales de los activos financieros que forman parte de un portafolio. Los pesos estarán en función del valor de participación del activo financiero en el portafolio.

$$K_P = W_1 K_1 + W_2 K_2 + \ldots + W_n K_n$$

$$K_P = \sum_{J=1}^{n} W_J K_J$$

K_j = Tasa de retorno esperado de cada valor financiero en forma individual
W_j = Participación de cada activo financiero en el portafolio
n = Número de activos financieros en el portafolio

$$\sum_{J=1}^{n} W_J = 1$$, es decir, los pesos ponderados deben ser igual a 1

Ejemplo:

Un portafolio conformado por las acciones Amex y Tribium tienen el siguiente rendimiento y participación:

Acción	Retorno	Participación	Ponderación
	Kj	Wj	Kj Wj
Amex	18%	33,333%	6,00%
Tribium	9%	66,667%	6,00%
			K_P = 12,00%

Cálculo del riesgo de un portafolio

El cálculo del riesgo de un portafolio a diferencia de cálculo del retorno, no es el promedio ponderado de las desviaciones estándares de cada uno de los activos financieros que forman parte del portafolio, por el contrario, dependerá de los coeficientes de correlación de dichos activos.

$\sigma^2 = x_A^2\, \sigma_A^2 + x_B^2\, \sigma_B^2 + 2(x_A x_B \sigma_A\, \sigma_B\, \rho_{AB})$

$\sigma_A\, \sigma_B$ = Desviación estándar de la acción A y acción B

X_A y X_B= Pesos de participación en el portafolio

ρ_{AB} = Coeficiente de correlación entre los activos A y B

El riesgo de un portafolio podría minimizarse a través de la diversificación de activos financieros de una manera apropiada. El grado en el cual un riesgo es minimizado depende de la correlación que existe entre los activos. Si la correlación es perfectamente negativa (ρ = -1), el riesgo total del portafolio será eliminado. Si la correlación es positiva (ρ = +1) no habrá posibilidad de eliminar el riesgo, dado que si un valor sube el otro también lo hará y viceversa.

Ejemplo:

Acción	Desviación estándar	Participación
	σ_j	W_j
Plain	20%	33,333%
Luminex	10%	66,667%

$$\sigma_P = \sqrt{x_A^2\sigma_A^2 + x_B^2\sigma_B^2 + 2(x_A x_B\, \sigma_A\sigma_B\rho_{AB})}$$

$$\sigma = \sqrt{(0,3333)^2\,(0,20)^2 + 0,6667\,(0,10)^2 + 2\rho_{AB}\,(0,3333)(0,6667)(0,20)(0,10)}$$

$$\sigma = \sqrt{0,0089 + 0,0089\,\rho_{AB}}$$

Asumamos que la correlación (p) de ambos valores es perfectamente positiva, es decir, p = +1. Esto significa que cuando el valor del activo financiero Plain se incrementa como respuesta a las condiciones del mercado, el valor de Lumjinex también los hará.

$$\sigma = \sqrt{0,0089 + 0,0089\,\rho_{AB}} = \sigma = \sqrt{0,0089 + 0,0089\,(+1)}$$

$$\sigma = \sqrt{0,0089}$$

$$\sigma = 0,1334 = 13,34\%$$

Asuma que no hay correlación es decir P = 0

$$\sigma = \sqrt{0,0089 + 0,0089\,\rho AB} = \sigma = \sqrt{0,0089 + 0,0089\,(\ +1)}$$

$$\sigma = \sqrt{0,0178}$$

$$\sigma = 0,1334 = 13,34\%$$

Asuma que no hay correlación, es decir, P = -1

$$\sigma = \sqrt{0{,}0089 + 0{,}0089\,\rho AB} = \sigma = \sqrt{0{,}0089 + 0{,}0089(-1)}$$

$$\sigma = \sqrt{0{,}00}$$

$$\sigma = 0{,}00 = 0\%$$

Riesgo y rendimiento

Es la relación entre el riesgo y rendimiento es un elemento fundamental en la toma de decisiones, al momento de invertir en activos financieros, acciones comunes, bonos yotros títulos.

El rendimiento requerido por un inversionista, es el rendimiento que obtendría en una inversión cuya tasa es libre de riesgo más la prima de riesgo.

La prima de riesgo es la compensación potencial que un inversionista espera recibir cuando realiza una inversión riesgosa. Casi siempre, se considera que los inversionsitas son adversos al riesgo. Ellos esperan ser recompensados por los riesgos que asumen cuando realizan una inversión. La tasa de rendimiento que requieren los inversionistas en los activos financieros se determina en el mercado financiero y dependerá de la oferta y demanda de los fondos disponibles.

La tasa libre de riesgo se refiere al rendimiento disponible de un valor, sin riesgo de incumplimiento, es decir, los pagos del principal y de los intereses están garantizados. Las obligaciones del corto plazo, conocidos como T-bill (*Treasury bill*), y los bonos soberanos que emite el Gobierno Norteamericano, conocidos como T-Bond (Treasury Bond), son considerados inversiones con tasa libre de riesgo.

Capital Asset Pricing Model (CAPM)

Partiendo de las investigaciones realizadas por Henry Markowitz[1] (1952), sobre la diversificación y la Teoría Moderna de Portafolios, Jack L. Treynor[4] (1962), William Forsyth Sharpe[2] (1964), Jhon Litner[3] (1965) y Jen Mossin[5] (1966) introducen el modelo CAPM.

El riesgo de un activo financiero, tiene dos componentes, un riesgo diversificable y uno no diversificable. El riesgo diversificable, llamado también riesgo propio o riesgo no sistemático, representa la porción del riesgo de un activo de financieros que puede ser controlado a través de la diversificación. Al riesgo no diversificable conocido como riesgo sistemático o riesgo de mercado es el producto de factores ajenos al control de la empresa, como un cambio en la tasas de interés, de la inflación o riesgos del mercado mismo entre otros. El riesgo que no se puede diversificar es medido a través de un coeficiente beta (β).

El modelo CAPM se relaciona con el riesgo medido por el beta al nivel de expectativas o tasa de retorno requerida en un activo financiero. El modelo es también conocido como "*security market line*" (línea del mercado de valores). Este modelo establece la relación básica existente entre la rentabilidad y riesgo. Por eso, se le denomina también modelo de equilibrio de activos financieros. La interpretación

1 Markowitz, Harry M. (March 1952). "Portfolio Selection"; The Journal of Finance 7 (1): 77–91.

2 Sharpe, William F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk, Journal of Finance, 19 (3), 425-442

3 Lintner, John (1965). The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets, Review of Economics and Statistics, 47 (1), 13-37.

4 Treynor, Jack L. (1962). Toward a Theory of Market Value of Risky Assets. Unpublished manuscript. A final version was published in 1999, in Asset Pricing and Portfolio Performance: Models, Strategy and Performance Metrics. Robert A. Korajczyk (editor) London: Risk Books, pp. 15-22.

5 Mossin, Jan. (1966). Equilibrium in a Capital Asset Market, Econometrica, Vol. 34, No. 4, pp. 768-783

más sencilla del CAPM es la siguiente: la rentabilidad esperada exigida por los inversionista depende de dos variables (1) compensación por el valor del dinero en el tiempo (tasa libre de riesgo) y (2) la prima de riesgo, que depende del beta y de la prima de riesgo del mercado.

Prima de riesgo del mercado

Los inversionistas no desean correr riesgos, dado que están en juego sus fondos y, por lo tanto, exigen una rentabilidad mayor sobre el rendimiento del portafolio del mercado, es decir, un premio adicional al que reciben en valores libre de riesgo (T-Bond, T-Bills). Por lo tanto, la diferencia de la rentabilidad, libre de riesgo y la rentabilidad del portafolio del mercado, es conocido como prima de riesgo del mercado.

El portafolio del mercado asume que no hay costos por diversificarse, es decir, costos de transacción y que todo activo financiero puede ser negociado. Los inversionistas individuales pueden ajustar su riesgo, invirtiendo en el portafolio del mercado o en activos libre de riesgo. Por ejemplo, si un inversionista no desea asumir riesgo, invertirá el 100% de sus fondos, en los papeles del tesoro norteamericano libre de riesgo (T-Bills o T-Bond). Si desea algún riesgo, podría invertir 50% en el portafolio del mercado (índice Dow Jones o índice Standard & Poor's 500) y los otros 50% (T-Bills y/o T-Bond), si invierte 25% en los T-Bills o T-Bond y 75% en el portafolio del mercado, estará asumiendo un poco más de riesgo y si desea alto riesgo, invertirá únicamente en el portafolio del mercado.

El riesgo de algún activo es el riesgo que añade al portafolio del mercado. Estadísticamente, este riesgo puede ser medido, por cuanto un activo se mueve con el mercado, conocido como covarianza. Beta es la medida estándar de esta cova-rianza, es una medida del riesgo no diversificado para cualquier activo financiero que puede ser medido por la covarianza de sus retornos con los retornos del índice del mercado, conocido como el beta del activo.

$$CAPM = K_S = K_{LR} + (K_M - K_{LR})\beta$$

K_S = Retorno esperado del activo financiero "s"
K_{LR} = Tasa libre de riesgo (T-Bond)
K_M = Tasa esperada de retorno del mercado del portafolio (tal como índice compuesto del Standard & Poor's 500 o el índice industrial de las 30 empresas Dow Jones).

β = Índice del riesgo no diversificable (no controlable, sistemático)
Las variables que se requieren para el cálculo del CAPM son:

a. Tasa libre de riesgo promedio
b. Prima de riesgo esperada del mercado
c. Beta del activo a ser evaluado

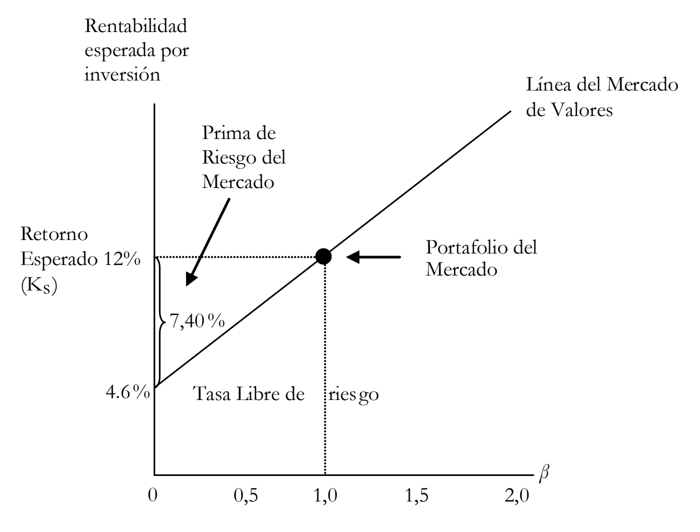
Limitaciones del CAPM

a. El modelo realiza supuestos no realistas:
b. Los parámetros del modelo no pueden ser estimados en forma precisa
   - Definición de un índice de mercado
   - La empresa pudo haber cambiado durante el "periodo de estimación"
c. El modelo no trabaja bien

   Si el modelo fuera correcto, debería haber:
   - Relación lineal entre retornos y betas
   - La única variable que puede explicar retornos es beta

La realidad es que la relación entre retornos y betas es demasiado débil. Hay otras variables que al parecer explican mejor las diferencias en retorno, como el tamaño precio sobre valor en libros.

CAPM como línea del mercado de valores



El modelo CAPM supone que el mercado de capitales está dominado por inversionistas bien diversificados, quienes están preocupados únicamente por el riesgo del mercado.

El modelo de equilibrio de activos financieros establece que la prima por riesgo esperada en cada inversión es proporcional a su beta. Es decir, cada inversión debería estar en la pendiente de la línea del mercado de valores conectando el rendimiento de las obligaciones del tesoro norteamericano y la cartera del mercado.

Como se aprecia, el beta de las obligaciones o papeles de deuda, del tesoro del gobierno norteamericano tiene un beta = 0 y una prima de riesgo = 0. Dado que la prima de riesgo es la diferencia entre la rentabilidad esperada de la inversión y la tasa libre de riesgo, por lo tanto para las obligaciones del tesoro norteamericano es cero.

El portafolio del mercado tiene un beta = 1 y una prima que es la diferencia entre K_M - K_{LR}.

El modelo de valorización por arbitraje

Conocido como *The arbitrage pricing model* (APM), es propuesto por Steven Ross[1](1976) el modelo APM asume que las tasas requeridas de retornos depende únicamente del factor riesgo y del beta de la acción. Empieza con un análisis de cómo un inversionista construye su portafolio eficiente. El APM incluye un mayor número de factores de riesgo. Steven Ross no pregunta qué portafolios son eficientes, sino que empieza suponiendo que la rentabilidad de cada acción depende en parte de influencias macroeconómicas o factores, y en parte, de los sucesos que son específicos para su empresa. La teoría no nos dice qué factores serían estos: uno podría ser el factor del cambio de la tasa de interés, de inflación, etc. La rentabilidad de la cartera del mercado podría ser otro de los factores, pero podría no serlo tambien.

1 Ross, Stephen, The arbitrage theory of capital pricing, Journal of Economic Theory, v13, 1976

$$APM = K_S = K_{LR} + b_1P_{R1} + b_2P_{R2} + \dots + b_nP_{Rn}$$

K_S = Retorno esperado para una acción o un portafolio.

K_{LR} = Tasa libre de riesgo.

b_i = La sensibilidad de los retornos de una acción ante cambios inesperados por fuerzas de la economía.

P_{Ri} = La prima de riesgo del mercado asociado con algún cambio inesperado de las fuerzas de la economía.

n = Número de fuerzas relevantes de la economía.

Medición del riesgo del mercado

Las empresas y las rentabilidades esperadas de las acciones se ven afectadas por factores externos, como de las variaciones de la tasa de interés, del tipo de cambio, de las fluctuaciones del precio del petroleo, de los factores climatológicos e internacionales entre otros. Cuando estos eventos se dan se refleja en la rentabilidad del portafolio de mercado. Un portafolio de mercado que contiene todos los activos de la economía mundial, no solo las acciones, sino tambien valores de obligaciones, valores extranjeros, inmobiliarios, etc., a pesar que en la práctica los analisitas financieros trabajan con los índices del mercado de valores (Dow Jones, Standard and Poor's, etc.).

Lo que se desea es medir el riesgo que tienen las acciones ordinarias individuales, frente a estos eventos macroeconómicos, es decir, cómo medir la sensibilidad de las rentabilidades de las acciones respecto a las fluctuaciones de las rentabilidades de la cartera de mercado. Esta sensibilidad es medida por el beta de la acción (β).

Todo inversionista racional tenderá a mantener una cartera diversificada y su interés se centrará en el efecto que cada acción tiene sobre el riesgo de su portafolio total. La diversificación ayuda a eliminar el riesgo que es único para las acciones individuales, pero no el riesgo de que el mercado como un todo pueda influenciar, contagiando el riesgo a todos los activos financieros.

El riesgo de mercado si bien cierto afecta a todos las acciones, algunas veces se ven menos afectadas que otras. Las acciones que amplifican cualquier movimiento del mercado tienen un beta mayor a 1, es decir, su rentabilidad tiende a responder en más de una unidad ante cambios unitarios en la rentabilidad del portafolio del mercado. Cuando las acciones no son muy sensibles a las fluctuaciones del mercado, sus betas son menores a 1, es decir, su rentabilidad variarán menos que una unidad ante las variaciones unitarias de las rentabilidades del portafolio del mercado. A las acciones con beta igual a 1 se les considera que son acciones que estan con el promedio del mercado.

Como ya se había visto, la diversificación disminuye la variabilidd procedente del riesgo único, pero no el riesgo del mercado. Todo portafolio tiene un beta, que no es otra que la media ponderada de los betas de los valores que consituyen el portafolio.

Ejercicios

1. A continuación usted encontrará la siguiente distribución de posibles retornos. Calcule la tasa esperada de retornos (Ks) y la desviación estándar de dichos retornos.

Probabilidad (Pi)	Rentabilidad
0,10	-20%
0,20	5%
0,30	10%
0,40	25%

Retorno (Ki)(%)	Probabilidad (Pi)	Paso 1 $K_i P$	Paso 2 $(K_i - K)$	$(K_i - K)^2$	Paso3 $(Ki - K)^2 P_i$
-20%	0,10	- 2%	- 32%	1.024	102.4%
5%	0,20	1%	- 7%	49	9,8%
10%	0,30	3%	- 2%	4	1,2%
25%	0,40	10%	13%	169	67,6%
		K = 12			σ^2 = 181

Varianza $\sigma^2 = 181$

Desviación estándar $\sigma = \sqrt{181} = 13{,}45\%$

2. Calcule la tasa esperada de retorno de las acciones de Metalpren y Millones, desviación estándar de los retornos para cada una de ellas, el coeficiente variación y explique cuál de ellas es menos riesgosa, con los retornos y probabilidad de los mismos:

Probabilidad Pi	Metalpren (%) Retorno	Millones (%) Retorno
0,10	-15	-20
0,20	0	10
0,40	5	20
0,20	10	30
0,10	25	50

Retorno esperado de Metalpren

$$\bar{K}_s = \sum_{i=1}^{n} K_i P_i = (-15\%)(0{,}10) + (0\%)(0{,}20) + (5\%)(0{,}40) + (10\%)(0{,}20) + (25\%)(0{,}10)$$

$$= 5{,}0\%$$

Retorno esperado de Millones

$$\bar{K}_s = \sum_{i=1}^{n} K_i P_i = (-20\%)(0{,}10) + (10\%)(0{,}20) + (20\%)(0{,}40) + (30\%)(0{,}20) + (50\%)(0{,}20)$$

$$= 19\%$$

Desviación estándar de accciones de Metalpren

Retorno (Ki)(%)	*Probabilidad (Pi)*	*Paso 1* $K_i P(\%)$	*Paso 2* $(K_i - K)(\%)$	$(K_i - K)^2$	*Paso3* $(Ki - K)^2 P_i(\%)$
- 15%	0,10	-1,5	-20	400	40
0%	0,20	0	-5	25	5
5 %	0,40	2	0	0	0
10%	0,20	2	5	25	5
25%	0,10	2,5	20	400	40
		Ks =5,0			$\sigma^2 = 90$

Varianza $\sigma^2 = 90$

Desviación estándar $\sigma = \sqrt{90} = 9,5\%$

Desviación estándar de acciones Millones

Retorno (Ki)(%)	*Probabilidad (Pi)*	*Paso 1* $K_i P(\%)$	*Paso 2* $(K_i - K)(\%)$	$(K_i - K)^2$	*Paso3* $(Ki - K)^2 P_i(\%)$
-20%	0,10	-2	-39	1.521	152,1
10%	0,20	2	-9	81	16,2
20%	0,40	8	1	1	0,4
30%	0,20	6	11	121	24,2
50%	0,10	5	31	961	96,1
		$\overline{K}s$ =19			$\sigma^2 = 289$

Varianza $\sigma^2 = 289$

Desviación estándar $\sigma = \sqrt{289} = 17\%$

Coeficiente de variación: Cuando se comparan dos valores con diferentes tasas de retorno, se debe utilizar el coeficiente de variación, dado que la deviación estándar es una medida absoluta de dispersión (riesgo) y no considerar las dispersiones de los resultados relaciondos con un valor esperado, en este caso retorno.

$$\text{Coeficiente de variación} = \frac{\sigma}{K_s}$$

$$\text{Coeficiente de variación de Metalpren} = \frac{9,5\%}{5\%} = 1,9$$

$$\text{Coeficiente de variación de Millones} = \frac{17\%}{19\%} = 0,89$$

Del punto de vista de la desviación estandar, la acción de Millones es más riesgosa que la de Metalpren, pero desde el punto de vista del coeficiente de variación. Millones es menos riesgosa que Metalpren.

3. Usted cuenta con dos acciones de las empresas X e Y, que tienen una rentabilidad esperada y desviación estándar siguiente:

	K_S	σ
Acciones empresa X	14%	20%
Acciones empresa Y	9%	30%

La correlación P_{XY} esperada entre las dos acciones es 0,1

a. Calcule el coeficiente de variación para un portafolio compuesto del 100% de acciones de la empresa X.

b. Calcule el coeficiente de variación para un portafolio compuesto del 100% de acciones de la empresa Y.

c. Calcule la tasa de retorno para un portafolio compuesto del 60% de acciones de la empresa X y 40% de Y, y su respectivo riesgo.

d. Calcule la tasa de retorno para un portafolio compuesto del 50% de acciones de la empresa X y 50% de Y, y su respectivo riesgo.

Solución

a. 100% de la empresa X $K_S = 14\%$ $\sigma = 20\%$

$$\frac{\sigma}{K_s} = \frac{20}{14} = 1,43$$

b. 100% de la empresa Y $K_S = 9\%$ $\sigma = 30\%$

$$\frac{\sigma}{K_s} = \frac{30}{9} = 3,33$$

c. 60% de acciones de la empresa X y 40% de las acciones de la empresa Y

Cálculo de la tasa de retorno esperada

$K_{XY} = W_X K_X + W_Y K_Y = (0,60)(14\%) + (0,40)(9\%) = 12\%$

Cálculo, del riesgo del portafolio

$$\sigma_{XY} = \sqrt{W_X^2 \sigma_Y^2 + W^2_X \sigma_Y^2 + 2W_X W_Y P_{XY} \sigma_X \sigma_Y}$$

$$\sigma_{XY} = \sqrt{(0,60)^2 (0,20)^2 + (0,40)^2 (0,30)^2 + 2(0,60)(0,40)P_{XY} (0,20)(0,30)}$$

$$\sigma_{XY} = \sqrt{0,0144 + 0,0144 + 0,0288 P_{XY}}$$

$$\sigma_{XY} = \sqrt{0,0288 + 0,0288\ (0,1)}$$

$$\sigma_{XY} = \sqrt{0,03168}$$

$\sigma_{XY} = 0,1780$ 17,80%

d. 50% de acciones de la empresa X y 50% de las acciones de la empresa Y

Cálculo de la tasa de retorno esperada

$K_{XY} = W_X K_X + W_Y K_Y = (0{,}50)(14\%) + (0{,}50)(9\%) = 11{,}5\%$

Cálculo del riesgo del portafolio

$$\sigma_{XY} = \sqrt{W_X^2\,\sigma_Y^2 + W^2_X\sigma_Y^2 + 2W_X W_Y\,P_{XY}\sigma_X\sigma_Y}$$

$$\sigma_{XY} = \sqrt{(0{,}50)^2\,(0{,}20)^2 + (0{,}50)^2(0{,}30)^2 + 2(0{,}50)(0{,}50)\,P_{XY}\,(0{,}20)(0{,}30)}$$

$$\sigma_{XY} = \sqrt{0{,}01 + 0{,}0225 + 0{,}03P_{XY}}$$

$$\sigma_{XY} = \sqrt{0{,}0325 + 0{,}03\,(0{,}10)}$$

$$\sigma_{XY} = \sqrt{0{,}0355}$$

$\sigma_{XY} = 0{,}1884 \quad 18{,}84\%$

4. Considerando la información de la pregunta anterior, asuma que el coeficiente de correlación P_{XY} es = -1,0

a. 60% de acciones de la empresa X y 40% de la empresa Y

$$\sigma_{XY} = \sqrt{0{,}0288 + 0{,}288\,(-1{,}0)}$$

$$\sigma_{XY} = \sqrt{0{,}00}$$

$\sigma_{XY} = 0{,}0 \quad 0{,}0\%$

b. 50% de acciones de la empresa X y 50% de la empresa Y

$$\sigma_{XY} = \sqrt{0{,}0325 + 0{,}03\,(-1{,}0)}$$

$$\sigma_{XY} = \sqrt{0{,}0025}$$

$\sigma_{XY} = 0{,}05 \quad 5{,}0\%$

5. Calcule el riesgo del portafolio compuesto por las acciones de la empresa industrial Linoux y de las acciones de TEX

	Peso	*Desviación estándar*	*Correlación*
Acción de Linoux	60%	11%	0,7
Acción de TEX	40%	14%	

$$\sigma_P = \sqrt{W^2_{Linoux}\,\sigma^2_{Linoux} + W^2_{Tex}\sigma^2_{Tex} + 2W_X W_Y P_{Linoux/Tex} W_{Linoux} W_{Tex} \sigma_{Linoux} \sigma_{Tex}}$$

$$\sigma = \sqrt{(0{,}60)^2\,(0{,}11)^2 + (0{,}40)^2(0{,}14)^2 + 2(0{,}70)(0{,}60)(0{,}40)(0{,}11)(0{,}14)}$$

$$\sigma = \sqrt{0{,}0126664}$$

$\sigma = 0{,}1125$ 11,25%

6. Asuma que la tasa libre de riesgo es 4,58%, la tasa de retorno requerida en el mercado es 12%, y la acción de la empresa Sofiliness tiene un coeficiente beta de 1,5. ¿Cuál es la tasa de retorno requerida para la acción de la empresa Sofiliness? ¿Cuál es la tasa de retorno requerida para la acción de la empresa Sofiliness, si el coeficiente beta es 2? ¿Cuál es la tasa de retorno requerida para la acción de la empresa Sofiliness, si la tasa libre de riesgo disminuye a 3,8% y el coeficiente beta es 1,5?

$CAPM = K_S = K_{LR} + (K_M - K_{LR})\beta$

a. Ks = 4,58% + (12% - 4,58%) 1,5 = 15,71%
b. Ks = 4,58% + (12% - 4,58%) 2 = 19,42%
c. Ks = 3,8% + (12% - 3,8%) 1,5 = 16,10%

7. Industrial TEC estudia varios valores. La tasa de retorno que pagan los T-Bills es del 4,65% y se estima que la tasa de retorno del mercado será 10,8%, considerando los coeficientes betas de cada valor, ¿cuál debería ser la tasa requerida de retorno para cada valor?

Valor	*Beta*
Z	0,89
W	1,10
Y	1,0
Z	1,5

Valor	T- Bill(K_{LR})	+	$(K_M - K_{LR})\beta$	=	K_S
Z	4,65%	+	(10,80% - 4,65%) 0,89	=	10,12%
W	4,65%	+	(10,80% - 4,65%) 1,10	=	11,42%
Y	4,65%	+	(10,80% - 4,65%) 1,0	=	10,80%
Z	4,65%	+	(10,80% - 4,65%) 1,5	=	13,875%

8. El rendimiento de los T-Bills es 6% y la empresa Linox estima una tasa de retorno para el próximo año de 18%. Si el beta es 2, ¿cuál es la tasa de retorno del mercado que se espera para el próximo año?

$CAPM = K_S = K_{LR} + (K_M - K_{LR})\ \beta$
$K_S = K_{LR} + (K_M - K_{LR})\ \beta$
$18\% = 6\% + (K_M - 6\%)\ 2$
$0{,}18 = 0{,}06 + 2K_M - 0{,}12$
$0{,}24 = 2K_M$
$K_M = \frac{0{,}24}{2}$
$K_M = 12\%$

9. Considerando los supuestos del modelo CAPM y los siguientes datos, la tasa de retorno esperada del mercado es 11%, la tasa libre de riesgo es 6% y la tasa de retorno requerida de la acción de KLIMS 16%. ¿Cuál es el coeficiente beta?

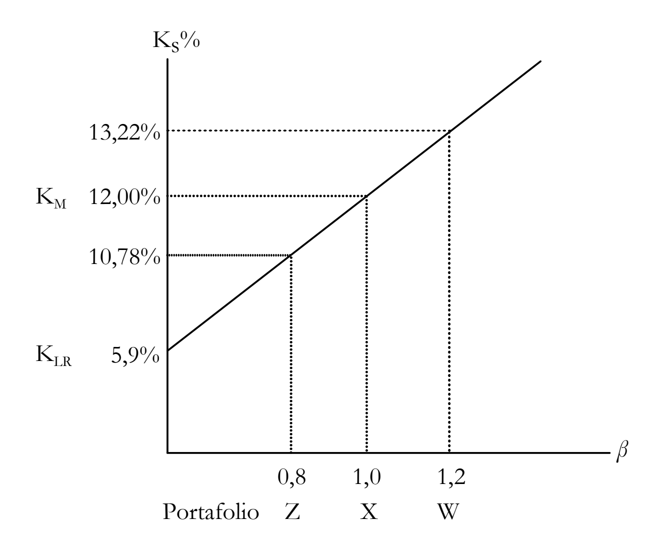
$CAPM = K_S = K_{LR} + (K_M - K_{LR})\beta$
$K_S = K_{LR} + (K_M - K_{LR})\beta$
$16\% = 6\% + (11\% - 6\%)\ \beta$
$0{,}16 = 0{,}06 + 0{,}05\ \beta$
$0{,}10 = 0{,}05\ \beta$
$\beta = 2$

10. Considerando una tasa libre de riesgo del 5,9% y un retorno esperado del portafolio del mercado de 12%, calcule la tasa esperada de retorno para los siguientes portafolios:

Portafolio Z	Beta	0,8
Portafolio X	Beta	1,0
Portafolio W	Beta	1,2

Solución:

$K_S = K_{LR} + (K_M – K_{LR})\ \beta$
Portafolio Z = K_S = 5,9% + (12% - 5,9%) 0,8 = 10,78%
Portafolio X = K_S = 5,9% + (12% - 5,9%) 1,0 = 12,0 %
Portafolio W = K_S = 5,9% + (12% -5,9%) 1,2 = 13,22%



11. Asuma que usted cuenta con un monto de US$100.000,00 para ser invertido en un portafolio de valores. De la data histórica obtenida los analistas bursátiles ha elaborado los pronósticos respectivos y usted cuenta con la siguiente información:

Estado de la economia	Probabilidad	T-Bills	Indutrias del Sur	Metalomp	Plásticos del Norte	Portafolio del mercado
Recesión	0,10	8,0%	- 22,0%	28,0%	10,0%	- 13,0%
Debajo promedio	0,20	8,0%	- 2,0%	14,7%	- 10,0%	1,0%
Promedio	0,40	8,0%	20,0%	0,00	7,0%	15,0%
Sobre el promedio	0,20	8,0%	35,0%	-10,0%	45,0%	29,0%
Buena	0,10	8,0%	50,0%	-20,0%	30,0%	43,0%

Industrias del Sur es una empresa que produce y comercializa cocinas de uso doméstico e industrial, Meltalcomp es una empresa metalmecánica y Plásticos del Norte produce artículos de plásticos y envases.

a. ¿Por qué el rendimiento de las obligaciones a corto plazo del tesoro norte-americano (T-Bills) se muestra independiente del estado de la economía? ¿Se puede considerar a los T-Bills un instrumento financiero perfectamente libre de riesgo?
b. ¿Por qué el retorno de Industrias del Sur se mueve con el estado de la economía, mientras que Metalcom en contra del estado de la economía?
c. Calcule la tasa esperada de retorno para cada alternativa.
d. Calcule la desviación estándar de cada valor.
e. ¿Qué tipo de riesgo es medido por la desviación estándar?
f. ¿Calcule el coeficiente de variación.
g. Asuma que se usted constituye un portafolio en base a las acciones de Industrias del Sur y Metalcom. ¿Cuál es la tasa esperada de retorno del portafolio? ¿Cuál es el riesgo del portafolio? ¿Cuál es el coeficiente de variación del portafolio?

Solución:

a. La tasa de retorno de las obligaciones de corto plazo del gobierno norteamericano (T-Bills), es libre de riesgo y estos independientes del estado de la economía siempre rendirán el retorno ofrecido, en este caso 8%. Este retorno está compuesto de la tasa real libre de riesgo 3% más 5% de prima por inflación. Teóricamente, la tasa de retorno de los T-Bills no es totalmente libre de riesgo. Por ejemplo, si el promedio de la inflación del año fuera 6%, la tasa real de retorno seria 8% -6% = 2% y no la tasa esperada de 3%. Por lo tanto, en términos de poder adquisitivo no es libre de riesgo.

b. Industrias del Sur se mueve con el estado de la economía, dado que está correlacionado positivamente con la economía, porque generalmente las ventas y las utilidades experimentan el mismo tipo de subidas y bajadas de la economía. Por otro lado, Meltalcomp está correlacionada negativamente con la economía (en contra de los movimientos de la economía, teoricamente).

c. Calcule de la tasa esperada de retorno

$$K_{\text{Industrias del Sur}} = 0{,}10\ (-22{,}0\%) + 0{,}20\ (-2{,}0\%) + 0{,}40\ (20\%) + 0{,}20(35\%) + 0{,}10(50\%)$$
$$= 17{,}4\%$$

Aplicando la misma fórmula para los otros valores, tenemos:

$$K_{\text{Metalcomp}} = 1{,}7\%$$
$$K_{\text{Plasticos del Norte}} = 13{,}8\%$$
$$K_{\text{Portafolio del Mercado}} = (0{,}10)(13{,}0\%) + 0{,}20(1{,}0\%) + 0{,}40(15\%) + 0{,}20(29\%) + 0{,}10(43\%)$$
$$= 15\%$$
$$K_{\text{T-Bill}} = 8{,}0\%$$

d. Calcule el riesgo a través de la desviación estándar:

$$\sigma_{\text{Industria del Sur}} = \sqrt{\begin{array}{l}(-22{,}0\% - 17{,}4\%)^2 (0{,}10) + (-2{,}0\% - 17{,}4\%)^2 (0{,}20) + (20{,}0\% - \ldots \\ \ldots - 17{,}4\%)^2 (0{,}4) + (35{,}0\% - 17{,}4\%)^2 (0{,}20) + (50{,}0\% - 17{,}4\%)^2 (0{,}1)\end{array}}$$

$$= \sqrt{401{,}44}$$

$$= 20{,}0\%$$

Aplicando la misma metodología, tenemos:

$$\sigma_{\text{Metalcomp}} = 13{,}4\%$$
$$\sigma_{\text{Industria del Plástico}} = 18{,}8\%$$
$$\sigma_{\text{Mercado}} = 15{,}3\%$$
$$\sigma_{\text{T-Bill}} = 0\%$$

e. La desviación estándar es una medidad del riego total de un valor o de un portafolio. Cuando mas grande es la desviación estándar, es más alta la probabilidad que los retornos actuales van a esta por debajo de la tasa de retorno esperada.

f. Calcule el coeficiente de variación

$$CV = \frac{\sigma}{K}$$

$$CV_{\text{Industrias del Sur}} = \frac{20\%}{17{,}4\%} = 1{,}1$$

$$CV_{\text{Metalcomp}} = \frac{13{,}4\%}{1{,}7\%} = 7{,}9$$

$$CV_{\text{Industrias del Plástico}} = \frac{18{,}8\%}{13{,}8\%} = 1{,}4$$

$$CV_{\text{Portafolio del Mercado}} = \frac{15{,}3\%}{15{,}0\%} = 1{,}0$$

g. Calcule la tasa esperada de retorno, desviación estándar y coeficiente de variación del portafolio para los diferentes estados de la economía.

$K_{\text{Portafolio recesión}} = 0{,}50\ (-22{,}0\%) + 0{,}50\ (28{,}0\%) = 3\%$

$K_{\text{Debajo del promedio}} = 0{,}50\ (-2{,}0\%) + 0{,}50\ (14{,}7\%) = 5{,}4\%$

Siguiendo la misma metodología:

$K_{\text{Portafolio Promedio}} = 10{,}0\%$

$K_{\text{Portafolio sobre el promedio}} = 12{,}5\%$

$K_{\text{Portafolio Buena}} = 15\%$

h. Riesgo del portafolio

$$\sigma = \left[\left(3{,}0\% = 9{,}4\%\right)^2 (0{,}10) + \left(5{,}4\% = 9{,}4\%\right)^2 (0{,}2) + \left(10{,}0\% - 9{,}4\%\right)^2 (0{,}40) + \left(12{,}5\% - 9{,}4\%\right)^2 (0{,}20) + \left(15{,}0\% - 9{,}4\%\right)^2 (0{,}10) \right.$$

$$\sigma = 3{,}5\%$$

$$CV = \frac{3{,}5\%}{9{,}4\%} = 0{,}4$$

Cálculo del costo de capital 5

Las empresas crean valor para sus accionistas obteniendo una rentabilidad mayor al costo del capital invertido. El costo de capital para cualquier inversión, sea para una compañía entera o un proyecto, son el índice de la rentabilidad que los proveedores de capital desearían recibir, si su capital lo invirtiera en otra alternativa de similar riesgo. El costo del capital es el costo de oportunidad.

Los primeros principios fundamentales en finanzas son:

a. Invertir en aquellos proyectos cuya rentabilidad sea mayor a la tasa mínima exigida. La tasa mínima exigida o costo de oportunidad debe ser alta para proyectos riesgosos y debe reflejar la mezcla que se utiliza en la obtención de fondos, es decir, aportes de los accionistas (patrimonio) y del capital recibido como préstamo (deuda). Los proyectos deben ser evaluados sobre la base de los flujos de caja que se generen en un periodo de tiempo determinado y deben ser contabilizados los flujos positivos como negativos de los proyectos.

b. Al momento de seleccionar la mezcla de cuanto de deuda y cuanto de patrimonio, hay que considerar aquella que maximice el valor de la empresa y, sobre todo, que calce con los activos que serán financiados.

c. Si no hubieran suficientes proyectos que superen la tasa mínima de retorno, hay que devolver el flujo de caja a los accionistas.

Si los proyectos serán financiados a través del aporte de los inversionistas (patrimonio y deuda), es importante conocer cuál es el costo de estos fondos, dado que ellos estarán dispuestos a proporcionar dichos fondos, siempre y cuando los retornos esperados superen ese costo que es conocido como el costo del capital.

El concepto de la tasa de descuento o costo de capital ha sido, por muchos años, tratado por la teoría financiera y libros de textos en temas relacionados con la estructura del capital y decisiones de inversión. Lo anterior se debe al trabajo extenso de Modigliani y Miller[1] (1958, 1963), que dan inicio a la teoría moderna del coste de capital. Ellos introducen argumentos de arbitraje sobre el efecto de los cambios en los niveles de endeudamiento de la empresa en el costo del patrimonio y su promedio ponderado en el coste de capital. Posteriormente, varios modelos consecutivos han sido desarrollados, como capital asset pricing model (CAPM), de Sharp (1964), Litner (1965) y Mossin (1966); *the*

[1] F. Modigilani y M. Miller, "The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment," American Economic Review, vol XLVIII, number III (junio de 1958).

[1] F. Modigilani y M. Miller, "The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment," American Economic Review , Vol 53, No 3 (Jun., 1963) pp.433-443(junio de 1958).

arbitrage pricing theory (APT), de Ross (1976) y Fama French (1997). Sin embargo, en los últimos años, el concepto ha sido sujeto de algunas controversias.

Algunos autores muestran, mediante sus investigaciones, que el costo de capital, tal como se calcula, puede producir errores, excepto bajo supuestos altamente restrictivos y que los continuos debates sobre su uso y definición apropiados es reflejo de dichas afirmaciones. La tasa de descuento es producto de innumerables investigaciones en los últimos 25 años. Kaplan (1986) manifiesta que ha sido testigo de muchos errores al estimar una tasa de descuento apropiada, incluyendo estudios que aplican tasa de retornos nominales (el cual están sujetas a inflación) a flujos de caja libre con inflación. La teoría moderna de las finanzas corporativas, incluso, acepta que hay tasas de descuentos para proyectos específicos o para flujos de caja específicos.

El costo de capital y del patrimonio de una empresa representa lo que la empresa necesita obtener colectivamente en todas sus inversiones, con la finalidad de elegir buenas inversiones. El coste del patrimonio es la tasa que los accionistas requieren por el capital invertido en la empresa. Los modelos de riesgo y retornos requieren de tasas libre de riesgo y un premio por el riesgo, como el caso del CAPM, Damodaran (2003).

El primer modelo es el del crecimiento de los dividendos y el segundo modelo es el de riesgo y retorno. El primero se basa en el modelo de Gordon y Gordon (1977), que asume que una empresa puede invertir en proyectos cuyo valor actual neto (VAN) sea positivo para un número determinado de años. Este modelo es equivalente al modelo de crecimiento finito descrito por Modigliani y Millar (1961). En el modelo de Gordon, la empresa entrega el exceso del VAN positivo como dividendos. Gordon, a través de su modelo de crecimiento finito, estima los retornos esperados de las acciones en una evaluación al modelo de CAPM y encuentra evidencias a favor de dicho modelo. El segundo modelo se refiere al CAPM, que mide el riesgo en términos de una varianza no diversificable y relaciona los retornos esperados al riesgo. El modelo de CAPM se basa en los supuestos siguientes: que los inversionistas tienen expectativas homogéneas con respecto a los retornos y sus varianzas, que ellos pueden ahorrar o pedir prestado a una tasa libre de riesgo, que todos los activos pueden ser negociados en el mercado, que no hay costes de transacciones y que no hay restricciones para su rápida comercialización. CAPM propone que los inversores demandan una compensación solamente por el riesgo sistemático, es decir, cuanto de la volatilidad de la inversión está relacionado con la del mercado. El riesgo sistemático de una acción está expresado por el coeficiente beta; es decir, una acción con beta igual a uno es el espejo de las fluctuaciones del mercado. Una acción con beta mayor a uno exagera las fluctuaciones del mercado. Valores con beta negativo se mueven en contra del mercado, reduciendo el riesgo del portafolio, como el caso de una póliza de seguros. Y un valor con beta igual a cero fluctúa independientemente del mercado, todo el riesgo no es sistemático. Los modelos de riesgo y retornos requieren de tasas libres de riesgo y un premio por el riesgo, como es el caso del CAPM, Damodaran (2003).

$$\text{Costo del patrimonio} = K_{LR} + (K_M - K_{LR})\beta$$

K_{LR} = Tasa libre de riesgo

K_M = Tasa esperada de retorno del índice del mercado

Bruner, Eades, Harris y Higgins (1998), de las encuestas aplicadas a un grupo de empresas, hallaron que el 81% de dichas empresas utilizaban el CAPM para estimar el coste del patrimonio. Los fundamentos del CAPM se remontan a Sharp (1964), Litner (1965) y Mossin (1966). Posteriormente, otras teorías han sido desarrolladas, pero sus predicciones han sido materia de debate y controversia en varios países. Fama y French (1992) examinaron la relación entre los betas y los retornos de 1963 a 1990 y

concluyeron que no hay una relación entre las dos variables. Dichos resultados fueron confrontados en dos frentes. Amihud, Christensen y Mendelson (1992), utilizando la misma información, con otras pruebas estadísticas, encontraron que los betas sí explican los retornos en ese periodo y Chan y Lakanonishok (1992), utilizaron información de 1926 a 1991 y encontraron que existía una relación positiva entre los betas y los retornos, citado por Damodran (1994). Lewllen, Nagel (2006), como resultado de una investigación empírica, utilizando información de 1964 a 2001, hallaron que los betas variaban considerablemente en el tiempo con una frecuencia de cambios de año a año, pero no lo suficiente para generar un error de precios significativos. Ellos aseguran que hay muy poca evidencia de los betas. Myers y Turnbill (1977) manifiestan que del CAPM se pueden desarrollar fórmulas generales y simples de valoración y que se puede hallar un uso directo en los presupuestos de capital. Ellos, en su investigación, utilizan dichas fórmulas para examinar los procesos de valoración basados en las fórmulas de flujo de fondos descontados y tasas de descuento ajustadas al riesgo. A pesar de que ellos demuestran que dichos procedimientos no son exactos, muestran que dichas fórmulas se acercan a una respuesta casi correcta de lo que sostiene CAPM, y que el proyecto y las tasas esperadas de retornos del mercado son conocidos.

Asimismo, Myers y Turnbill (1977) hallaron que los determinantes reales de beta son más complicados de lo que piensa. El beta depende de la conexión entre los errores de proyección del flujo de caja y los errores de proyección del retorno del mercado. El beta dependerá de la vida del activo, la tendencia de crecimiento del flujo de caja y del patrón de los flujos de caja esperados en el tiempo. El beta depende del procedimiento con el cual los inversores proyectan el flujo de fondos. Los problemas serios que ellos hallaron sobre los betas son los siguientes: 1) hay errores inevitables en las medidas estadísticas del beta, 2) las empresas utilizan una muestra para estimar el beta, pero actualmente tienen el mismo beta como proyecto.

CAPM es una herramienta valiosa para evaluar el patrimonio, siempre y cuando los que lo aplican entiendan bien sus limitaciones. La principal debilidad de los estudios realizados al CAPM, sobre la relación entre los retornos y el beta, es la falta de una metodología apropiada para evaluar esa relación.

Ross (1976) revisó los supuestos restrictivos del CAPM y desarrolló su teoría de arbitraje APT (por sus siglas en inglés *arbitrage pricing theory*). El modelo empieza con la premisa de que las oportunidades de arbitraje no deben estar presentes en un mercado financiero eficiente, sino que el modelo tiene supuestos menos restrictivos que los que se requiere para el CAPM. APT parte asumiendo qué hay "n" factores que causan la valoración del activo. La teoría no especifica que tan grande es el número de esos factores ni los factores. Basado en esos supuestos, Ross propone que la rentabilidad de una acción se puede expresar de la siguiente manera:

$$\textit{Rentabilidad} = K_{LR} + (K_M - K_{LR})\beta_1 + (K_M - K_{LR})\beta_2 + (K_M - K_{LR})\beta_3\ldots$$

En donde K_M es la rentabilidad de los factores que afectarán la rentabilidad de la acción, β representa la sensibilidad del activo a cada factor con el riesgo. El APT, igual que el CAPM, considera que el único riesgo relevante es el riesgo sistemático. El CAPM puede considerarse un tipo de APT con un único factor, que es el mercado en el que hay un solo beta. A diferencia del CAPM, en el APT, el mercado no tiene ningún papel relevante en el modelo. Según el APT, los inversores deben estar de acuerdo con cuáles son los factores relevantes, Fernandez (2005).

Otra de las técnicas para estimar el costo de capital K es el "rendimiento de los bonos más una prima de riesgo". Este método que es muy popular, debido a su simplicidad y el número limitado de supuestos. El modelo es esencialmente una práctica empírica que no cuenta con una teoría sólida.

Costo promedio ponderado del capital (WACC)

Dado que una empresa puede obtener recursos de los accionistas preferentes, de los accionistas comunes y vía endeudamiento, el costo de capital es definido como el promedio ponderado de dichos costos WACC (de sus siglas en inglés *weighted average cost capital*). El costo del accionista refleja el riesgo del patrimonio en las inversiones de la empresa. El costo de la deuda después o antes de los impuestos está en función del riesgo propio de la empresa, mientras que el riesgo de las acciones preferentes está en función del riesgo que puedan tener la deuda y el patrimonio. Según Damodarán (2003), el peso de cada uno de los componentes del costo de capital debe estar reflejado al valor de mercado.

El WACC es el tipo de descuento utilizado para convertir el futuro flujo de fondo libre esperado al valor actual para ser distribuido a los inversionistas. El principio general más importante para estimar el WACC es la de ser coherente con el enfoque de la valoración y con la definición del flujo de fondos que se va a descontar, Copeland, Koller y Murrin (2004).

La fórmula general para estimar el WACC después de impuestos es simplemente la media ponderada del coste marginal después de impuestos de cada fuente de capital.

$$\text{WACC} = W_d K_d [(1 - t)] + W_S K_S + W_P K_P$$

W_d = Peso del aporte de la deuda

K_d = Rentabilidad esperada de la deuda hasta su vencimiento en el mercado

t = Tasa de impuesto a las utilidades

W_s = Peso del aporte de los accionistas

K_s = Coste de oportunidad determinando por el mercado, de los recursos propios del capital

W_p = Peso del aporte de las acciones preferentes

K_p = Coste de las acciones preferentes

En una investigación, Bruner, Eades, Harris y Higgins (1998) encontraron que el WACC es ampliamente aceptado para el cálculo del costo de capital de la empresa. Según Kaplan and Ruback (1995), el WACC, que es ampliamente utilizado como un coste de capital promedio después de impuestos, no es tan fácil de implementar, dado que requiere que el costo de capital sea calculado en cada periodo para poder incluir el cambio del endeudamiento en el tiempo. El modelo teóricamente correcto para establecer la estructura del capital consiste en utilizar un WACC distinto para cada año, que refleje la estructura de capital de cada uno de esos años", ver Copeland, Koller y Murrin (2004).

Según Jensen (1986), no es fácil evaluar el flujo de caja libre (FCL), pues los proyectos futuros de la empresa no pueden ser rápidamente identificados o no hay información relevante disponible con respecto a la tasa de descuento.

El concepto de costo de capital es utilizado en tres formas:

1. Como un criterio para decisiones de financiamiento, en donde la mezcla óptima de recursos de financiamiento es definida como aquella combinación que minimice el costo de capital de una empresa.
2. Como un estándar para decisiones de inversión en donde la tasa mínima aceptable de retorno o tasa de descuento en una nueva inversión propuesta es definida como coste de capital.
3. Como una conexión entre las decisiones de inversión y de financiamiento, en donde la tasa de retorno mínima aceptable de nuevas inversiones es medida como una función de la tasa de retorno requerida por los inversionistas de esos valores.

El costo de capital de una empresa es muy importante, pues representa la tasa mínima de rendimiento requerido en una inversión, para estar seguros que la empresa no destruirá valor, por lo que podemos decir que el costo de capital es la tasa requerida de rendimiento de una empresa. Este costo determinará la tasa de rendimiento mínimo que la empresa deberá obtener en sus nuevas inversiones, para maximizar el valor de la empresa.

Como se observa, las empresas requieren fundamentalmente conocer el costo del patrimonio y el costo del capital (considerando también la deuda) para poder comparar diferentes formas de financiar sus operaciones.

Cuando una empresa utiliza únicamente el aporte de los accionistas a través de las ganancias no distribuidas o de nuevos aportes, el costo de capital estaría determinado por el rendimiento requerido por el patrimonio, pero normalmente las empresas utilizan el financiamiento a largo plazo adicionalmente al aporte de los accionistas de una manera inteligente, pues el costo de capital del patrimonio casi siempre es más alto que el costo de la deuda, porque no tiene escudo tributario.

Las empresas obtienen fondos tanto de los accionistas inversionistas como de los de deuda que espera que sus inversiones obtengan retornos. Los inversionistas de patrimonio esperan un retorno más una prima de riesgo, al igual los de deuda esperan una tasa de retorno. Si consideramos los dos aportes y revisamos su composición, podemos calcular el costo promedio ponderado de ambos aportes y eso se denomina costo de capital.

¿Por qué las empresas requieren de una tasa mínima de retorno?

Fundamentalmente, porque cada empresa necesita evaluar dónde invertir sus recursos, en ciertos periodos de tiempo y ver la calidad de sus inversiones actuales. Así, por ejemplo, si el costo de capital de UNACEM S.A.A fuera 11,5%, el retorno sobre su capital invertido como mínimo debería rendir 11,5%.

Conociendo el costo de capital de una empresa, nos ayuda a comparar diferentes formas de financiamiento de sus operaciones.

Costo del patrimonio

Es la tasa de retorno que los accionistas requieren por sus inversiones en la empresa.

Uno de los modelos de mayor uso (no necesariamente más exacto) para obtener la tasa de retorno de los inversionistas del patrimonio es el modelo del *capital asset princing model* (*CAPM*). Este modelo requiere de una tasa libre de riesgo y una prima por el riesgo que debe ser evaluado dentro del contexto de exposición al riesgo de la empresa en forma de betas.

Tasa esperada de retorno = Tasa libre de riesgo + (Prima de riesgo) Beta

Tasa libre de riesgo

Es aquella tasa de retorno esperada que se cumplirá con certeza. Por lo tanto, para que una inversión pueda ser libre de riesgo en un periodo de tiempo determinado se deben dar dos condiciones:

Que no haya un riesgo implícito significa que un gobierno tendría que emitir los papeles de deuda. No todos los gobiernos pueden emitir papeles que no haya un riesgo implícito y esto no facilita que en algunos países se pueda encontrar tasas libre de riesgo.

No debe existir incertidumbres en las tasas e inversión, de tal forma que se reinviertan los flujos de cajas, aún sin conocer las tasas.

Las tasas libres de riesgo deben tener en la medida de lo posible el mismo horizonte de tiempo del flujo de caja a ser evaluado.

Mas adelante se presenta información referente a los rendimientos históricos de los bonos del tesoro norteamericano, conocidos como T-Bond, los rendimientos de los obligaciones de corto plazo conocidos como T-Bills y rendimiento de las acciones que cotizan en el mercado norteamericano: *http://pagesstern.nyu.edu/damodaran* también podemos ingresar a través de "google", en búsqueda escribimos la palabra 'damodaran' y luego en la página buscamos damodaran on line.

Prima de riesgo

Es la variable más importante en el modelo *CAPM*. La prima de riesgo mide el retorno extra que demandan los inversionistas por no invertir en una tasa libre de riesgo. La prima de riesgo está en función a la aversión al riesgo y como perciben las acciones en relación con una tasa libre de riesgo.

Para estimar la prima de riesgo en el modelo *CAPM*, hay dos formas, una mirando el pasado y observando la prima riesgo entre la rentabilidad de las inversiones de acciones sobre la rentabilidad de los bonos del gobierno, a esto se le denomina prima histórica. La otra sería observando el premio que se obtiene en mercados cuyos activos son altamente riesgosos.

Prima histórica

Se basa en data histórica. Se estima observando la diferencia entre el promedio de retorno de las acciones que cotizan en bolsa (por ejemplo, índice Standard Poor's 500) y el promedio del retorno de la tasa libre de riesgo de los T-Bond**,** sobre un periodo determinado. Cuando se usa la data histórica para calcular la prima, se asume en forma implícita que la aversión al riesgo de los inversionistas no cambia a lo largo del periodo de análisis y que el riesgo relativo del portafolio de acciones no cambia en ese periodo

Ibbotson Associates (líder en la colocación de activos con experiencia en las expectativas del mercado de capitales e implementación de portafolios) mide el desempeño histórico de cinco portafolios de valores:

1. Papeles de deuda del tesoro del gobierno norteamericano T-Bills, con vencimiento menor a un año.
2. Papeles de deuda del gobierno norteamericano a largo plazo, T-Bond.
3. Bonos corporativos a largo plazo.
4. Standard and Poor's compositive Index (S&P 500).
5. Portafolio de acciones comunes de pequeñas empresas.

El tema que siempre se discute cuando se desea calcular la prima histórica es si debe ser un promedio aritmético o geométrico.

El cálculo del promedio aritmético significa que es el promedio de los retornos anuales del periodo en mención. Mientras que en el promedio geométrico es el retorno compuesto anual sobre el periodo trabajado.

Ejemplo:

Año	**Precio**	**Retorno**
	US$6,50	
1	US$12,00	30%
2	US$8,00	12%
3	US$14,00	35%

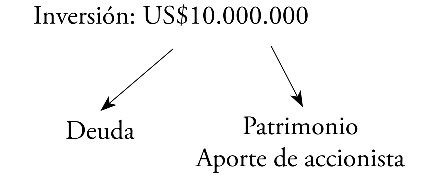
$$\textit{Promedio aritmético} = \frac{30\% + 12\% + 35\%}{3} = 25{,}67\%$$

$$\textit{Promedio geométrico} = (30\% \times 12\% \times 35\%)^{1/3} = 23{,}27\%$$

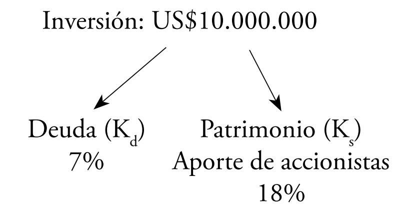
Si usted desea información del rendimiento de los bonos del tesoro norteamericano (T-Bond) y rendimiento que ha tenido la bolsa de valores de Nueva York (Indice Dow Jones o Standard & Pooris) ingresa a la página web del profesor Damodaran: *Damodaran on line home page for Aswath Damodaran*: http://pagesstern.nyu.edu/damodaran.

Para ilustrar mejor el concepto del costo de capital, veamos el siguiente caso:

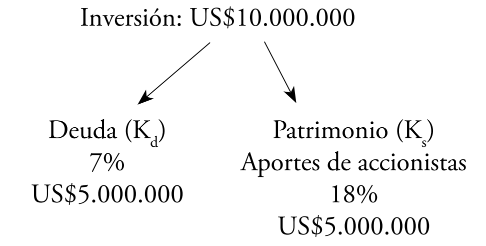
Asumamos que un proyecto de inversión estima un desembolso inicial de US$ 10.000.000 y se ha estimado que este será financiado con aporte de los accionistas y la otra parte con aporte de inversionistas de deuda.



Ahora asumamos, que los inversionistas que proporcionarán los fondos vía deuda requieren un retorno mínimo del 7%, mientras que los inversionistas de patrimonio un 18% anual.



Los inversionistas de deuda aportarán el 50% y el saldo, los inversionistas de patrimonio.

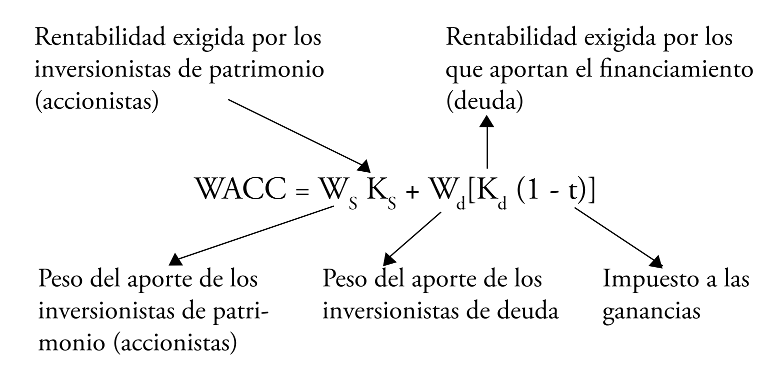


La pregunta sería ¿cuánto cuesta los US$10.000.000, es decir, el costo de capital?

Indudablemente no es 7%, pues los inversionistas de deuda solo están aportando el 50%, ni 18%, pues los inversionistas de patrimonio aportan el otro 50% en es te caso, sería el promedio ponderado del aporte de ambos inversionistas.

La fórmula del promedio ponderado del costo de capital, conocido por sus siglas en inglés WACC (*weighted average cost capital*), nos ayuda a ponderar dicho costo.

Cálculo del costo promedio ponderado del capital (WACC)
(*Weighted Average of Cost Capital*)



Si reemplazamos en la fórmula los datos del enunciado, tendremos:

Cálculo del costo promedio ponderado del capital (WACC)
(*Weighted Average of Cost Capital*)

$WACC = W_s K_s + W_d[K_d(1 - t)]$

$WACC = 50\% (18\%) + 50\%[7\% (1 - 0{,}28)]$

$WACC = 11{,}52\%$

t = Impuesto a las ganancias 30% promedio anual

Por lo tanto, según los cálculos realizados, el costo promedio ponderado de los US$10 millones es 11,45%, de por sí este porcentaje es una vara de medida, dado que el proyecto como mínimos tendrá que rendir 11,52%, caso contrario no estará cubriendo el costo del capital.

Se observa que al rendimiento que exige los inversionistas de deuda se ha multiplicado por (1 - t), siendo "t" la tasa del impuesto a las ganancias; esto podríamos explicarlo de la siguiente forma: el rendimiento que se abona a la deuda serán gastos financieros y son registrados contablemente en el estado de ganancias y pérdidas, lo que disminuirá la utilidad imponible (escudo tributario) y permitirá un ahorro en el pago de los impuestos según la tasa impositiva en que se encuentre.

Con los siguientes ejemplo, ilustraremos el tema anterior:

Asumamos estados de resultados con dos alternativas. La alternativa "A" muestra una situación, que, para vender US$100,00, el porte del capital será totalmente de los accionistas, si cada acción tiene un valor nominal de US$1,00, habrá 100 acciones. Por otro lado la alternativa "B", en la cual US$50,00 es aportado por los accionistas y los otros US$50,00 se consigue financiamiento que cuesta US$10,00 de intereses, en esta alternativa solo habrán 50 acciones, pues los accionistas solo aportaron el saldo.

	Alternativa A **Sin** **financiamiento**	**Alternativa B** **Con** **financiamiento**
	Accionistas US$100,00 100 accionistas de US$1,00 Deuda US$ 0	Accionistas US$50,00 50 accionistas de US$1,00 Deuda US$50,00 Intereses por deuda US$10,00
Ventas	US$100,00	US$ 100,00
(-) Costo de ventas	(50,00)	(50,00)
(-) Gastos de ventas	(10,00)	(10,00)
(-) Gastos administrativos	(15,00)	(15,00)
Ganancia operativa (EBIT)	25,00	25,00
(-) Gastos financieros	0,00	10,00
Ganancia imponible*	25,00	15,00
(-) Impuestos a las ganancias 28%	(7,00)	(4,20)
Ganancia neta (para los accionistas)	US$18,50	US$10,80

(*) Ganancia sujeta a impuestas

Si el análisis fuera simple, podríamos concluir que no nos conviene endeudarnos pues la utilidad neta se ve disminuida, por los gastos financieros, pero si calculamos la ganancia por acción, podemos tener el siguiente análisis:

	Sin **financiamiento**	**Con** **financiamiento**
	Accionistas US$100,00 100 accionistas de US$1,00 Deuda US$0	Accionistas US$50,00 50 accionistas de US$1,00 Deuda US$50,00 Intereses por deuda US$10,00
Ventas	US$100,00	US$100,00
(-) Costo de ventas	(50,00)	(50,00)
(-) Gastos de ventas	(10,00)	(10,00)
(-) Gastos administrativos	(15,00)	(15,00)
Ganancia operativa (EBIT)	25,00	25,00
(-) Gastos financieros	0,00	10,00
Ganancia imponible*	25,00	15,00
(-) Impuestos a las ganancias 28%	(7,00)	(4,20)
Ganancia neta (para los accionistas)	US$18,00	US$10,80
UPA (Ganancia por acción)	US$0,18	US$0,216

(*) Ganancia sujeta a impuestos

Como se observa, cuando hay financiamiento la ganancia por acción es mayor, pues hay un menor número de acciones para distribuir las ganancias (US$10,80/50 acciones).

Por otro lado, se observa el ahorro tributario que se obtiene al pagar menos impuestos.

	Sin financiamiento		**Con financiamiento**
	Accionistas US$100,00 100 accionistas de US$1,00 Deuda US$0		Accionistas US$50,00 50 accionistas de US$1,00 Deuda US$50,00 Intereses por deuda US$10,00
Ventas	US$100,00		US$100,00
(-) Costo de ventas	(50,00)		(50,00)
(-) Gastos de ventas	(10,00)		(10,00)
(-) Gastos administrativos	(15,00)		(15,00)
Utilidad operativa (EBIT)	25,00		25,00
(-) Gastos financieros	0,00		10,00
Utilidad imponible*	25,00		15,00
(-) Impuestos a las utilidades 30%	(7,00)	(US$2,80)	(4,20)
Utilidad neta (para los accionistas)	USUS$18,00		US$10,80

Ahorros tributarios = 0,28 × US$10 intereses

Ejercicios

1. El financiamiento de una nueva inversión requiere de un desembolso inicial es US$10 millones, el cual será cubierto con la emisión de bonos corporativos por un importe de US$5.000.000,00, cuyo costo financiero de emisión es 7,50%, con un arrendamiento financiero US$1.500.000,00 otorgado por American Leasing a una tasa de interés de 11,0% y un préstamo bancario por US$500.000,00 a un costo financiero de 12,50%. El saldo será aportado por los accionistas. Calcule el costo promedio de la deuda.

   Solución:

   Estructura de deuda

Tipo de Financiamiento	Importe	Porcentaje de participación	Costo del financiamiento	Promedio ponderado
Bonos	5.000.000,00	71,43%	7,50%	5,36%
Arrendamiento financiero	1.500.000,00	21,43%	11,0%	2,36%
Préstamo bancario	500.000,00	7,14%	12,5%	0,89%
Total de deuda	7.000.000,00	100,00%		
Promedio ponderado de la deuda				8,61%

2. Un proyecto de inversión estima un desembolso inicial de US$2,5 millones, que será financiado con la emisión de bonos por US$1 millón, cuyo costo bruto de emisión es del 8,9%, US$500.000,00, con un préstamo otorgado por el Banco Sur, cuyo costo financiero es una TEA del 13,8%, US$300.000,00 con un arrendamiento financiero (leasing) cuyo costo financiero es una TEA de 12,45%.

   Se utilizarán los resultados acumulados que ascienden a US$200.000,00, cuyo costo de oportunidad de los accionistas es del 14%.

   Con emisión de nuevas acciones comunes por US$500,000,00, se financiará el saldo de la inversión. El costo de la emisión se estima que será 14,56%.

   Solución:

   Estructura de capital

Financiamiento	Importe	Participación
Deuda	1.800.000,00	72,00%
Patrimonio		
Resultados Acumulados	200.000,00	8,00%
Emisión de acciones comunes	500.000,00	20,00%
Total	2.500.000,00	100,00%

Estructura de deuda

Tipo de Financiamiento	Importe	Porcentaje de participación	Costo del financiamiento	Promedio ponderado
Bonos	1.000.000,00	55,56%	8,90%	4,94%
Arrendamiento financiero	300.000,00	16,67%	12,45%	2,08%
Préstamo bancario	500.000,00	27,78%	13,80%	3,83%
Total deuda	1.800.000,00	100,00%		
Promedio ponderado de la deuda				10,85%
Costo financiero neto: 10,85% (1 - 0,28)				7,812%

Patrimonio

	Importe	Participación
Resultados acumulados	200.000,00	14,00%
Emisión nuevas acciones comunes	500.000,00	14,56%
Total	700.000,00	

Cálculo del WACC

	Importe	Costo financiero	Porcentaje de participación	Porcentaje de ponderación
Deuda	1.800.000,00	7,812%	72,00%	5,62%
Resultados acumulados	200.000,00	14,00%	8,00%	1,12%
Emisión de acciones comunes	500.000,00	14,56%	20,00%	2,91%
Total	2.500.000,00		100,00%	
Costo promedio ponderado del capital				9,50%

3. Textiles del Norte estudia la factibilidad de la ampliación de la planta de hilados de algodón, por US$10 millones, la cual que será financiada un 60% con deuda y el saldo con patrimonio.

   Los resultados acumulados al 31 de diciembre de 2015 fueron US$1,5 millones, las cuales que serán utilizadas para el proyecto.

   El sector de textiles en los últimos años ha tenido un ROIC promedio de 16,8 %, mientras que el beta promedio de la empresa es 0,98.

   Parte del financiamiento se realizará con la emisión de nuevas acciones comunes por un monto de US$2,5 millones.

   Se emitirían bonos por US$3 millones, de un valor nominal de US$30.000,00 cada uno los cuales ofrecen una TEA del 4,5%, intereses que serán abonados al final de cada año. La redención será a tres años, ofreciendo una prima a la redención del 1,0%. Se espera que los bonos sean cotizados al 101,367% de su valor nominal.

   Parte de los activos serán financiados con un arrendamiento financiero que otorgará Latino Leasing, por US$3 millones, con cuotas trimestrales a tres años con una TEA del 11,00%. A cada cuota se le cargará US$145,00 por concepto de comisiones y otros. El valor de recompra según contrato es del 1,0% del valor del activo.

Las acciones de la empresa se cotizan hoy en US$6,50 y se espera que mantengan un crecimiento del 3,0% para los próximos años. El último dividendo pagado fue de US$0,80 por acción.

Los costos por la estructuración previstos es del 0,14%, los de colocación 0,15%, mientras que los costos de flotación (Cavali, Bolsa de Valores, Conasev, etc.) representan el 0,0978% del valor de cotización.

El impuesto a las ganancias es del orden del 30%

a. Calcule el costo de la deuda

b. Calcule el costo del patrimonio

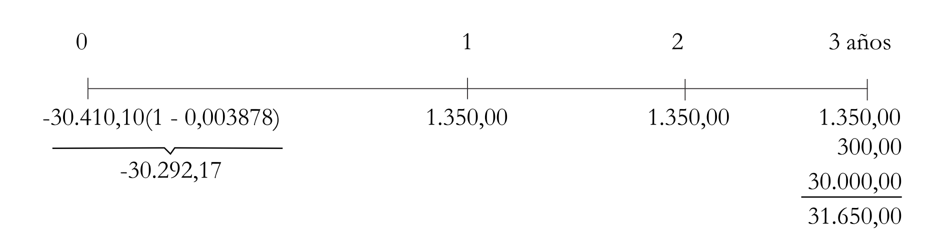
c. Calcule el costo de capital de la empresa (WACC)

Solución

Costo de emisión de bonos

Valor nominal	30.000,00
Interés por cupón	4,50%
Años de redención	3
Precio de cotización	101,367
Valor de cotización	30.410,10
Valor de interés por cupón	1.350,00
Porcentaje de prima a la redención	1%
Valor de prima a la redención	300,00
Costos de estructuración	0,14%
Costos de colocación	0,15%
Costos de flotación	0,0978%
Tasa de imputación a las utilidades	30%

Años	Valor cotización	Costos de emisión	Intereses por cupón	Prima a la redención	Devolución valor nominal	Flujo final
0	30.410,10	0,387800%				-30.292,17
1			1.350,00			1.350,00
2			1.350,00			1.350,00
3			1.350,00	300,00	30,000,00	31.650,00
					TIR	**4,465%**



Arrendamiento financiero	
Importe	3.000.000,00
Tasa	11%
Tasa equivalente trimestral	0,026433
Años	3
Cuotas trimestrales por año	4
Número de cuotas	12
Cuota trimestral	295.005,35
Comisiones	145,00
Porcentaje del valor de recompra del activo	1%
Valor de recompra del activo	30.000,00

	Cuota	Comisiones	Flujos
0			-3.000.000,00
1	295.005,35	145,00	295.150,35
2	295.005,35	145,00	295.150,35
3	295.005,35	145,00	295.150,35
4	295.005,35	145,00	295.150,35
5	295.005,35	145,00	295.150,35
6	295.005,35	145,00	295.150,35
7	295.005,35	145,00	295.150,35
8	295.005,35	145,00	295.150,35
9	295.005,35	145,00	295.150,35
10	295.005,35	145,00	295.150,35
11	295.005,35	145,00	295.150,35
12	295.005,35	145,00	325.150,35*
		TIR	2.7716%
		TEA	11,556%

(*) 295.005,35 + 145,00 + 30.000,00 = 325.150,35

Cálculo del costo del patrimonio por el método del flujo de caja descontado

Utilidades retenidas

D_0 = US$0,80

D_1 = US$0,80 (1 + 0,03) = US$0,824

P_0 = US$6,50

g = 3%

$$K_S = \frac{D_1}{P_0} + g \qquad K_S = \frac{0,824}{6,50} + 0,03 = 15,68\%$$

Emisión nueva acciones comunes

D_0 = US$0,80

D_1 = US$0,80 (1 + 0,03) = US$0,824

P_0 = US$6,50

g = 3%

e = 0,14%

c = 0,15

f = 0,0978

$$K_S = \frac{D_1}{P_0} + g$$

$$K_S = \frac{0,824}{6,50[1 - (0,0014 + 0,0015 + 0,000978)]} + 0,03 = 15,73\%$$

Estructura de capital

	Importe	Participación
Deuda	6.000.000,00	60,00%
Patrimonio		
Resultados acumulados	1.500.000,00	15,00%
Emisión de acciones comunes	2.500.000,00	25,00%
Total	10.000.000,00	100,00%

Estructura de deuda

Tipo de financiamiento	Importe	Porcentaje de participación	Costo del financiamiento	Promedio ponderado
Bonos	3.000.000,00	50,00%	4,47%	2,24%
Arrendamiento financiero	3.000.000,00	50,00%	11,56%	5,78%
Total deuda	6.000.000,00	100,00%		
Promedio ponderado de la deuda				8,02%

Patrimonio

	Importe	Participación
Resultados acumulados	1.500.000,00	15,68%
Emisión de nuevas acciones comunes	2.500.000,00	15,73%
Total	4.000.000,00	

Cálculo del WACC

	Importe	Costo financiero	Porcentaje de participación	Porcentaje de ponderación
Deuda	6.000.000,00	5,77%[1]	60,00%	3,46%
Resultados acumulados	1.500.000,00	15,68%	15,00%	2,35%
Emisión de acciones comunes	2.500.000,00	15,73%	25,00%	3,93%
Total	10.000.000,00		100,00%	
Costo promedio ponderado del capital			WACC	9,74%

(1) Descontados al escudo tributario: 8,02 (1 - 0,28)

4. La inversión inicial de un proyecto es US$10 millones y puede ser financiada así:

   Línea de empaque "al vacío", a través de un *Leasing* por US$1.000.000,00, (valor venta), por la empresa de arrendamiento Financiero Latín Leasing, a tres años con cuotas semestrales, a una TEA del 12%, con un valor de recompra del 1% comisiones, portes y otros son US$112,50, por cada cuota.

   La emisión de bonos por US$5.000.000,00 para financiar la línea de producción (valor venta), con redención a tres años y una prima por redención del 1%, ofrece interés por cupón equivalente a una TEA de 5,5%, los cuales se abonaran anualmente. Los gastos de flotación representan 0,078%; los de colocación 0,10% y los de estructuración, 0,09% del valor de cotización. Los bonos tienen un valor nominal de US$20.000,00 cada uno y se espera que se coticen al momento de su emisión al 101,45%.

Un préstamo a tres años, del Banco Latín Medio por US$500.000,00, para adquirir el sistema de cómputo, incluido la instalación valorizado en US$400.000,00 (precio venta) y US$100.000,00 para capital de trabajo, cuotas semestrales, un periodo de gracia total y un periodo de gracia normal, una TEA del 16 %, para el primer año y 14% los años restantes. Las comisiones y gastos administrativos representan US$64,60 por cada cuota.

La emisión de acciones comunes por US$3.000.000,00, servirá para financiar: la adquisición de un terreno de 10,000 metros cuadrados valorizado en US$600.000,00 y el saldo en la edificación del local industrial (no considerar Impuestos a los bienes y servicios). La empresa espera una tasa de crecimiento del 3% al año. El saldo será financiado con utilidades del ejercicio anterior.

Rendimiento promedio 1997-2007 Índice Dow Jones 7,98%

Rendimiento promedio 1997-2007 T-Bond (bonos del tesoro norteamericano) 6,47%. Riesgo país 6,82%, Beta promedio 0,33.

a. Calcular el costo promedio de la deuda
b. Calcular el costo de patrimonio de los inversionistas, por el método del flujo de caja descontado Ks = CAPM = KLR +(KM – KLR) beta
c. Calcular el costo de capital de la empresa (WACC)

Estructura de capital	Importe	Participación
Deuda	6.500.000,00	65,00%
Patrimonio		
Resultados acumulados	500.000,00	5,00%
Emisión de acciones comunes	3.000.000,00	30,00%
Total	10.000.000,00	100,00%

Estructura de deuda	Importe	Porcentaje de Participación	Costo del financiamiento	Promedio ponderado
Bonos	5.000.000,00	76,92%	5,38%	4,14%
Arrendamiento financiero	1.000.000,00	15,38%	12,51%	1,92%
Préstamo	500.000,00	7,69%	14,97%	1,15%
Total de deuda	6.500.000,00	100,00%		
Promedio ponderado de la deuda				7,21%

Patrimonio	Importe
Utilidades retenidas	500.000,00
Emisión nuevas acciones comunes	3.000.000,00
Total	3.500.000,00

Cálculo del WACC	Importe	Costo financiero	Porcentaje de participación	Porcentaje de ponderación
Deuda	6.500.000,00	7,21%	65,00%	3,37%(*)
Patrimonio(1)	3.500.000,00	13,80%	35,00%	4,83%
Total	10.000.000,00		100,00%	
Costo promedio ponderado del capital			WACC	8,20%
(1) Cuando se calcula el WACC a través de la metodologia del CAPM, el patrimomonio es uno solo				

(*) Incluye escudo tributario (1 - t)

Costo de emisión de bonos	5.000.000,00
Valor nominal	20.000,00
Interés por cupón	5,50%
Años de redención	3
Precio de cotización	101,45
Valor de cotización	20.290,00
Valor de interés por cupón	1.100,00
Porcentaje de prima a la redención	1%
Valor de prima a la redención	200,00
Costos de estructuración	0,09%
Costos de colocación	0,10%
Costos de flotación	0,078%
Tasa de impuestos a las utilidades	30%

Años	Valor Cotización	Costos de emisión	Intereses por cupón	Prima a la redención	Devolución valor nominal	Flujo final
0	20.290,00	0,268%				-20235,62
1			1.100,00			1.100,00
2			1.100,00			1.100,00
3			1.100,00	200,00	20.000,00	21.300,00
				K_b =	TIR	5,380%

Arrendamiento financiero	
Importe	1.000.000,00
Tasa	12%
Tasa equivalente semestral	0,058
Años	3
Cuotas semestrales	2
Número de cuotas	6
Cuota semestral	202.278,03
Comisiones	112,50
Porcentaje del valor de recompra del activo	1%
Valor de recompra del activo	10.000,00

	Cuota	Comisiones	Flujos
0			-1.000.000,00
1	202.278,03	112,50	202.390,53
2	202.278,03	112,50	202.390,53
3	202.278,03	112,50	202.390,53
4	202.278,03	112,50	202.390,53
5	202.278,03	112,50	202.390,53
6	202.278,03	112,50	212.390,53
		TIR	6,072%
		TEA	12,512%

Préstamo	
Importe	US$500.000,00
Tasa efectiva anual año 1	16%
Tasa equivalente semestral	0,077
Tasa efectiva anual año 2 y 3	14%
Tasa equivalente semestral año 2 y 3	0,068
Años	3
Cuotas semestral	2
Número de cuotas	6
Periodo de gracia total	1
Periodo de gracia normal (servicio de la deuda)	1
Comisiones	US$64,60

	Saldo	Amortización	Intereses	Cuota	Comisiones	Total de cuota
0						-US$500.000,000
1	500.000,00	0,00	0,00	0,00	64,60	US$64,60
2	538.516,48	0,00	41.483,52	41.483,52	64,60	US$41.548,12
3	538.516,48	121.701,53	36.461,78	158.163,31	64,60	US$158.227,91
4	416.814,95	129.941,68	28.221,63	158.163,31	64,60	US$158.227,91
5	286.873,27	138.739,75	19.423,56	158.163,31	64,60	US$158.227,91
6	148.133,52	148.133,52	10.029,80	158.163,31	64,60	US$158.227,91
					TIR	7,225%
					TEA	14,972%

Modelo CAPM *Capital asset pricing model*	
CAPM = KLR + (KM - KLR) Beta	
K_{LR} = Tasa libre de riesgo	6,47%
K_M = Rentabilidad del mercado	7,98%
Beta = Sensibilidad del mercado	0,33
Riesgo país	6,83%

CAPM	6,968300%
Ks = CAPM + Riesgo país	13,798300%

5. Caso: Tanaka S. A. A.

"Muchas veces el entusiasmo de don Toshiro Nakano lo impulsa a implementar nuevos negocios, sin tomar en cuenta si estos crearán valor o no a la organización", comentaba Pedro Toro, gerente general, a Julio Rodríguez, gerente de finanzas de Industrias Alimentos Tanaka S. A. A. Los departamentos de planeamiento y *marketing* habían presentado información de un estudio de mercado, que formaba parte de un perfil de inversión que les había solicitado Toshiro Nakano, presidente del directorio de la empresa, para la construcción de la nueva planta de procesamiento de alimentos balanceados para cerdos y ganado joven, la cual podría ser instalada en un terreno vecino a la actual fábrica, que podría ser adquirido al Banco de Crédito del Perú, que se lo adjudicó hace ocho meses, después de un proceso de liquidación judicial y lo ofrecería a buen precio.

Pedro y Julio son egresados de un MBA y habían obtenido notas satisfactorias en los cursos de finanzas. Comprendían hoy el por qué hubo tanta exigencia en el desarrollo de casos prácticos y aplicaciones de herramientas financieras que se requieren para minimizar el riesgo de la empresa en el proceso diario de creación de valor.

Este proyecto debe ser presentado en la próxima reunión del directorio. Ellos saben muy bien que, entre sus miembros, hay varios directores con un alto conocimiento de finanzas, por lo que se requiere que el proyecto no solo esté cargado de mucho entusiasmo y deseos sino de argumentos válidos para recomendar o rechazar la implementación del nuevo negocio y, así, salir exitosos de la reunión.

Las ventas para el primer año fueron estimadas US$1.200.000 y se espera un crecimiento del 3% para los próximos años. El costo de ventas representa el 45% de las ventas, los gastos de ventas se han estimado en 10% y los gastos administrativos en 8%.

Inversión inicial

	Valor de venta	IGV	Inversión
Capital de trabajo			50.000,00
Terreno			200.000,00
Construcción	800.000,00		800.000,00
Maquinarias	1.800.000,00	324.000,00	2.124.000,00
Total de inversión			3.174.000,00

En lo concerniente al capital de trabajo, será el mismo hasta el final del periodo de evaluación.

Asuma que, la construcción debe ser depreciada en 33 años, mientras que las maquinarias y equipos en diez años, por el método de línea recta.

El impuesto a las ganancias está en el promedio del 30%.

El 62,192816% del proyecto será financiado con préstamos bancarios y emisión de bonos, mientras que el saldo restante con patrimonio (utilidades retenidas y emisión de acciones comunes).

El préstamo es de un banco local por US$224.000 a una TEA del 11%, con cuotas trimestrales, a tres años. A cada cuota se estima que se le cargará, por concepto de gastos administrativos, comisiones y otros, la suma de US$146,00.

El capital de trabajo por US$50.000,00 será cubierto con préstamo del Banco Santander a una TEA del 12%, con cuotas semestrales a tres años, con dos periodos de gracia total y un periodo de gracia

normal, de tal forma que pueda ayudar a aliviar en el primer año la falta de liquidez. A cada cuota se estima que se le cargará US$65,00

Se emitirán bonos US$1,7 millones, a un valor nominal de US$20.000,00, que ofrecerán una TEA del 7,6% de interés por cupón, con pago de intereses cada 180 días. La redención de los mismos es a cinco años. La banca de inversión J. P Morgan, encargada de la estructuración de la operación, estima que estos puedan alcanzar una cotización del 101,40% de su valor nominal. Se ha negociado por la estructuración de las operaciones de emisión de bonos 0,24%, mientras que el Banco NTK, por la colocación 0,13%, similar será para la emisión de nuevas acciones. Julio tiene un estimado de 0,17% por gastos de flotación (comisiones de bolsa, Cavali, Conasev, etc.), todos del valor de cotización.

Se espera que en marzo la junta general de accionistas apruebe US$0,68 de dividendo por acción. Según la cotización de cierre de la Bolsa de Valores de Lima, el precio de la acción se encuentra en US$6,60. Se estima un crecimiento esperado del 3%. Se retendrán US$200.00,00, de las utilidades para financiar el proyecto.

Calcule el WACC de la empresa.

Estructuta de deuda

	Monto	Peso	Costo	Promedio ponderado
Préstamo Bancario	224.000,00	0,11347518	11,475%	1,3021%
Préstamo Bancario	50.000,00	0,02532928	12,297%	0.3115%
Bonos	1.700.000,00	0,86119554	7,386%	6.3608%
Total de deuda	1.974.000,00	1.000.000		7.9744%

Préstamo Bancario	-224.000
TEA	11,00%
Días	360
m	4
n	3
n*m	12
m/J	2,64333%
i_{90}	22,027
Cuota	

	Saldo	Amortización	Interés	Cuota	Comisiones	Total cuota
0						–224.000
1	224.000	16.106	5.921	22.027	146	22.173
2	207.894	16.532	5495	22.027	146	22.173
3	191362	16969	5058	22.027	146	22.173
4	174394	17417	4610	22.027	146	22.173
5	156977	17878	4149	22.027	146	22.173
6	139099	18360	3677	22.027	146	22.173
7	120749	18835	3192	22.027	146	22.173
8	101914	19333	2694	22.027	146	22.173
9	82581	19844	2183	22.027	146	22.173
10	62736	20369	1658	22.027	146	22.173
11	42368	20907	1120	22.027	146	22.173
12	21461	21460	567	22.027	146	22.173
					TIR	**2,753%**
					TEA	**11,4752%**

Préstamo bancario	–50.000
TEA	12%
Días	360
m	2
n	3
n*m	6
m/J	0.5
i_{80}	5,83005%
Cuota de periodos 4, 5 y 6	20,884

	Saldo	Amortización	Interés	Cuota	Comisiones	Total de cuota
0						–50.000
1	50.000	0	0	0	65	65
2	52.915	0	0	0	65	65
3	56.000	0	3.265	3.265	65	3.330
4	56.000	17.619	3.265	20.884	65	20.949
5	38.381	18.647	2.238	20.884	65	20.949
6	19.734	19.734	1.150	20.884	65	20.949
					TIR	**5,970%**
					TEA	**12,297%**

Bonos	
M	20.000
TEA	7,60%
i_{80}	0,037304198%
I	746,08
Bo	101,40%
Bo	20.280
(C + E + F)	0,0054

0	-20.170,49
1	746,08
2	746,08
3	746,08
4	746,08
5	746,08
6	746,08
7	746,08
8	746,08
9	746,08
10	20.746,08
TIR	3,627%
Kb	7,3861%

Acciones

Do	0,68
Po	6,60
g	3,0%
Pn	6,56436
Ks	13,6121%
Ke	13,6697%

$$WACC = W_d[K_d(1 - t)] + W_S K_S + W_e K_e$$

$$WACC = 0{,}62192817[7{,}9744\%(1 - 0{,}28)] + 0{,}06301197(13{,}612\%) + $$
$$+ 0{,}31505\ (13{,}6697\%)$$

$$WACC = 0{,}0873514 = 8{,}74\%$$

6. Caso: Metalpren S. A. A.

Metalpren S. A. A, inició sus operaciones en 1968, en la zona industrial del cono norte, siendo su principal actividad en sus inicios la fabricación de cocinas de uso industrial a querosene y modelos básicos de cocinas a gas.

Actualmente, las ventas es de US$35 millones de dólares anuales. La comercialización de los productos es a nivel nacional. La empresa, a la fecha, ha invertido US$5.600,00 (costos hundidos) en estudios de investigación de mercado, informes que están siendo utilizados para la evaluación de la factibilidad de incrementar su oferta de productos al mercado nacional.

La nueva inversión servirá para implementar una nueva línea de producción de cocinas industriales a gas, con el sistema "flama gas", que permite el ahorro en combustible. Cuenta con filtros especiales y cumple con las normas del cuidado del medio ambiente.

Los ingenieros civiles y de producción, después de analizar los reportes sobre la demanda elaborados por el área de *marketing* y ventas, han estimado que se requerirá de una inversión inicial de US$6.200.000,00.

Maquinarias y equipos (precio de venta)	US$1.000.000,00
Maquinarias de línea de envasado y empaque (*leasing*)	1.600.000,00
Edificaciones nuevas	2.500.000,00
Terreno	830.000,00
Capital de trabajo	270.000,00
	US$6.200.000,00

Para evaluar el proyecto, el directorio ha estimado un periodo de cinco años, y se espera que al final de su vida útil pueda considerarse el valor residual contable que tengan algunos activos después de la depreciación.

Las ventas (valor venta) estimadas para el primer año son de US$15.800.000,00, las cuales se incrementarán en 5% los próximos años, con respecto al año anterior; al igual que los costos de los productos vendidos se muestran en el estado de ganancia y pérdidas proyectado para los próximos cinco años, periodo de evaluación.

Los gastos administrativos y gastos de ventas, al igual que los costos de ventas, son los que se presentan en el estado de ganancias y pérdidas.

Los gastos contables de depreciación y/o amortización ya se encuentran incluidos en el costo de ventas, gastos de ventas y administración del estado de ganancias y pérdidas proyectado.

Asuma que el promedio del impuesto a las ganancias de la empresa es del 30%.

Se ha estimado que para al inicio del año cuatro, se debe realizar un desembolso por una inversión adicional en maquinarias y equipos por US$235.000,00 (a precio de venta), cuya depreciación es a cinco años al igual que las otras maquinarias, excepto los financiados vía leasing, que se deprecian según a la duración del contrato. Asuma que las construcciones nuevas se deprecian a 33 años.

La adquisición de los activos a ser utilizados en la nueva ampliación se ha estimado que será financiado con la siguiente estructura de capital:

- Un préstamo otorgado por el Banco Norsol, por US$1.000.000,00, a una TEA del 16%, a cuatro años. A cada cuota se le carga US$189,00 por concepto de gastos administrativos, comisiones y otros. Se ha negociado un periodo de gracia total y un periodo de gracia normal. Las cuotas se pagan trimestralmente.
- Una operación de arrendamiento financiero, otorgado por Lima Leasing, por US$1.600.000,00 (valor venta), a cuatro años con cuotas semestrales, a una TEA del 12%, a cada cuota se le cargará por concepto de comisiones y otros US$167,00, al final del periodo hay un desembolso por re-compra del bien del 1.8% del valor del bien.
- Se emitirán bonos por US$2.500.000,00, con una redención a cuatro años, un valor nominal de US$5.000,00 cada uno y se estima que puedan ser cotizados en el mercado al 101,49% de su valor nominal. Ofrecen una TEA del 4,50% de interés por cupón, los mismos que serán abonados semestralmente. Los costos de colocación representan el 0,15% y de estructuración el 0,15%, mientras que los costos de flotación se estima en 0,15% (todos del valor de cotización).
- Se utilizarán US$550.000,00 de las utilidades retenidas del ejercicio económico anterior, para financiar parte del proyecto.
- El saldo será cubierto con la emisión de nuevas acciones comunes.

Los últimos reportes indican que los bonos del tesoro público norteamericano (T-Bond) están ofreciendo el 4,58% de interés anual, mientras que el promedio de rentabilidad de empresas de similar riesgo es 16%. El beta promedio del sector se encuentra en 0,89, muy cerca al de la empresa (0,90).

El último dividendo que pagó la empresa fue de US$0,55, mientras que la cotización promedio de sus acciones en el mercado están en US$5,45 cada una (valor nominal en libros US$3,00). Los costos de colocación, estructuración y flotación son los mismos que se utilizarán para la emisión de los bonos. Se esperan crecimientos en los dividendos del 5% para los próximos años.

A continuación encontrará el estado de resultados proyectado para los próximos cinco años.

Estado de ganancias y pérdidas proyectados

Años	1	2	3	4	5
Ventas	15.800.000	16.590.000	17.419.500	18.290.475	19.204.999
Costo de ventas	(6.825.442)	(7.166.714)	(7.525.050)	(7.901.302)	(8.296.367)
Ganancia bruta	8.974.558	9.423.286	9.894.450	10.398.173	10.908.631
Gastos administrativos	(1.580.000)	(1.659.000)	(1.741.950)	(1.829.048)	(1.920.500)
Gastos de ventas	(1.027.000)	(1.078.350)	(1.132.268)	(1.188.88)	(1.248.325)
Ganancia operativa	6.367.558	6.685.936	7.020.233	7.371.244	7.739.807
Gastos financieros	(293.908)	(262.968)	(175.964)	(105.640)	
Ganancia imponible	6.073.650	6.422.968	6.844.268	7.265.604	7.739.807
Impuestos 30%	(1.822.095)	(1.926.890)	(2.053.281)	(2.179.681)	(2.321.942)
Ganancia neta	**4.251.555**	**4.496.078**	**4.790.988**	**5.085.923**	**5.417.865**

Calcule el WACC por la metodología del flujo de caja descontado

Estructura de deuda

Financiamiento	Importe	W	Kd	Kd ponderado
Préstamo	1.000.000	0,196078431	16,12%	3,1608%
Leasing	1.600.000	0,31372549	12,64%	3,9655%
Bonos	2.500.000	0,490196078	4,21%	2,0637%
	5.100.000	1.000.000,00		9,1900%

Estructura capital		W		(1 - 0,28)	
Deuda	5.100.000	0,822580645	9,1900%	6,16168%	5,443%
Utilidades retenidas	550.000	0,088709677	15,596%		1,384%
Emisión de acciones	550.000	0,088709677	15,644%		1,388%
	6.200.000	1,000,000,00		WACC	8,215%

Préstamo Norsol

Préstamo	1.000.000,00
TEA	16%
Año	4
Cuota trimestral	16
Periodo gracia total	1
Periodo gracia normal	1
TET	3,78%

	Saldo	Amortización	Interés	Cuota	Comisiones	Total de cuota
0						–1.000.000,00
1	1.000.000,00	0,00	0,00	0,00	189,00	189,00
2	1.037.801,99	0,00	39.230,98	39.230,98	189,00	39.419,98
3	1.037.801,99	57.596,35	39.230,98	96.827,33	189,00	97.016,33
4	980.205,63	59.773,61	37.053,72	96.827,33	189,00	97.016,33
5	920.432,02	62.033,17	34.794,16	96.827,33	189,00	97.016,33
6	858.398,85	64.378,15	32.449,18	96.827,33	189,00	97.016,33
7	794.020,70	66.811,77	30.015,56	96.827,33	189,00	97.016,33
8	727.208,93	69.337,39	27.489,94	96.827,33	189,00	97.016,33
9	657.871,54	71.958,48	24.568,85	96.827,33	189,00	97.016,33
10	585.913,06	74.678.65	22.148,68	96.827,33	189,00	97.016,33
11	511.234,41	77.501,65	19.325,68	96.827,33	189,00	97.016,33
12	433.732,75	80.431,37	13.355,49	96.827,33	189,00	97.016,33
13	535.301,38	83.471,84	13.355,90	96.827,33	189,00	97.016,33
14	269.829,55	86.627,24	10.200,09	96.827,33	189,00	97.016,33
15	183.202,31	89.901,92	6.925,41	96.827,33	189,00	97.016,33
16	93.300,39	93.300,39	3.526,94	96.827,33	189,00	97.016,33
					TIR	**3,81%**
					TEA	**16,12%**

Préstamo *leasing*

Valor de venta	1.600.000
TEA	12%
Año	4
Cuota semestral 8	
Valor de recompra 1,8%	
TES	5,83%

	Saldo	Principal	Interés	Cuota	Comisiones	Total de cuota
0						–1.600.000,00
1	1.600.000.00	162.646,36	93.280,84	255.927,20	167,00	256.094.20
2	1,437.353,64	172.128,73	83.798,47	255.927,20	167,00	256.094.20
3	1.265.224,90	182.163,93	73.763,28	255.927,20	167,00	256.094.20
4	1.083.060,97	192.784,18	63.143,02	255.927,20	167,00	256.094.20
5	890.276,79	204.023,60	51.903,60	255.927,20	167,00	256.094.20
6	686.253,19	215.918,28	40.008,92	255.927,20	167,00	256.094.20
7	470.334,91	228.506,43	27.420,77	255.927,20	167,00	256.094.20
8	241.828,48	241.828,48	14.098,73	255.927,20	167,00	284.894.20
					TIR	**6,13%**
					TEA	**12,64%**

Bonos

Valor nominal	5.000,00
Interés	4,5%
Años	4
Cupones semestrales	8
TES	2,22524%
Bo	101,49%
(C+E+F)	0,45%
Bo	5.051,66

0	1	2	3	4	5	6	7	8
-5.051,66	111,26	111,26	111,26	111,26	111,26	111,26	111,26	5.111,26

TIR = 2,084%
TEA = 4,2107%

Utilidades retenidas	
Do	0,55
D_1	0,5775
Po	5,45
g	5%
c+e+f	0,00%
Pn	
K_s	**15,596%**

Emisiones acciones	
Do	0,55
D_1	0,5775
Po	5,45
g	5%
c+e+f	0,45%
Pn	5,42548
K_s	**15,644%**

$WACC = W_d[K_d(1 - t)] + W_S K_S + W_e K_e$

WACC = 0,822580645[9,19% (1 - 0,28)] + 0,0887097 (15,596%) + 0,0887097 (15,644%)

WACC = 8,2148%

6. Caso Fullcotton

Feliciano Luy, presidente del directorio de Fullcotton, empresa dedicada a la exportación de prendas de vestir, leía atentamente un artículo que le había enviado uno de sus proveedores de algodón:

"...Impacto del ATPDEA

El estudio señala que, en el 2003, el efecto de la incorporación de las confecciones y otros bienes manufacturados a las preferencias del ATPDEA tuvo un notable impacto sobre el crecimiento del valor agregado como proporción de las exportaciones totales.

El sector textil y de confecciones es uno de los mayores focos de generación de puestos de trabajo de la economía. Según el Plan Estratégico Nacional Exportador (PERX) del Sector Textil y Confecciones, la cadena productiva del sector genera alrededor de 350 mil puestos de trabajo directos y se estima que más del 10% de la población peruana depende de un puesto de trabajo directo o indirecto dentro de la cadena textil y de confecciones.

La producción de confecciones y prendas de vestir de algodón se encuentra prácticamente en su totalidad concentrada en Lima Metropolitana (con excepción de algunos puntos en Ica, específicamente en Chincha), debido a que en esta ciudad se encuentra una gran proporción de la demanda doméstica, así como un amplio conglomerado de proveedores, agentes y servicios diversos que dan soporte al sector...".

El señor Luy presentía que la empresa no estaba siendo lo suficientemente agresiva con este beneficio arancelario. Antes de reunirse con sus ejecutivos, conversó con sus asesores legales para conocer más detalles del ATPDEA. La semana siguiente citó a sus directivos para diseñar una estrategia de mayor penetración en el mercado norteamericano. Al final de esta reunión, se le solicitó a los directivos del área de inteligencia comercial, ventas, finanzas y operaciones elaborar un proyecto agresivo para tomar ventajas de este acuerdo.

El equipo de ejecutivos solo contaba con 60 días para presentar los requerimientos necesarios del proyecto para evaluar la factibilidad financiera y, sobre todo, ver si hay creación de valor.

Cumplido el plazo; cada área entregó sus informes respectivos para proceder a la evaluación del proyecto.

El departamento de inteligencia comercial estimó que podría alcanzarse un nivel de ventas en el primer año de US$14,600,000 a valor venta, considerando la recuperación de algunos clientes atendidos anteriormente y algunos potenciales con quienes se venía trabajando durante los últimos viajes que realizó el área de ventas a ciertos estados de Estados Unidos. Los pronósticos eran un poco conservadores, pero se estaba asumiendo que para el segundo año podría obtenerse un incremento de las ventas del 3% anual con respecto al año anterior y del 5% anual para los próximos cinco años.

El área de costos y presupuestos esta considerando un costo de ventas aproximado del 46% con respecto a las ventas, mientras que los gastos operativos (administrativos y ventas) adicionales para esta nueva inversión estarían alrededor del 18% de las ventas proyectadas.

Para poder cubrir el nivel de ventas estimadas, la gerencia de operaciones había calculado una inversión inicial de US$21,050,000,00 para la adquisición de los activos necesarios.

La inversión inicial se detalla a continuación:

Inversión	Valor de venta	Impuestos a los bienes y servicios	Inversiones
Maquinarias y equipos	10.800.000,00	2.052.000,00	12.852.000,00
Terreno	2.000.000,00	-	2.000.000,00
Construcción	4.200.000,00	798.000,00	4.998.000,00
Capital de trabajo	1.200.000,00	-	1.200.000,00
Total	**18.200.000,00**	**2.850.000,00**	**21.050.000,00**

La gerencia del área de finanzas, considerando experiencias anteriores, estima que la inversión inicial podría ser financiada así:

Emisión de bonos VAC (Valor Actual Constante, ajustados a la inflación) por US$12.000.000, a un valor nominal de US$10.000,00 cada uno con una redención a tres años, ofreciendo un interés por cupón que se pagará anualmente del 4,96%. Los costos de flotación representan el 0,12% y los de colocación y estructuración el 0,11% del valor de cotización. Se estima que la inflación esperada para los próximos tres años es el 2,8%. Los bonos podría tener una cotización del 99,30% de su valor nominal.

Un préstamo del Banco Latin Medio por US$4.000.000,00, a tres años con una TEA del 14% para los dos primeros años y 13% para el año restante, ofrece cuotas semestrales y habrá cargos por comisiones portes y otros de US$220,67. El banco ha concedido un periodo de gracia total y uno parcial.

El saldo de la inversión será cubierto con aporte de los actuales accionistas a través de los resultados acumulados de 2.050.270 y la diferencia con la emisión de nuevas acciones comunes. (Se consideran los mismos gastos que se incurren al emitir bonos).

En marzo de este año, la empresa anunció que entregaría a sus accionistas US$0,89 de dividendo por acción. Esto ha hecho que la acción se cotice en US$6,80, asimismo los analistas de portafolios consideran que los dividendos tendrán un crecimiento promedio anual del 3% para los próximos años.

Para cumplir con el crecimiento de las ventas a partir del año tres, el área de operaciones también ha estimado un requerimiento de una inversión adicional a inicios del año tres de US$365,000,00 para la compra de nuevos activos (maquinarias y equipos), así como desembolsos adicionales en capital de trabajo de US$95.000,00 y US$72.800,00 en el año tres y cuatro respectivamente. Ambos desembolsos se realizarán con un préstamo que otorgará el Banco del Norte, a una TEA del 14% y que se cancelará con diez cuotas semestrales, con tres años de gracia total y el saldo en los años restantes, más gastos administrativos por comisiones y portes del orden US$34,88. (No considerar para el cálculo el costo del capital).

De asumir para fines del caso, la depreciación de maquinarias y equipos deben ser depreciados en un período de línea recta y a cinco años, al igual las construcciones de primer uso a 33 años. Asumir que los impuestos a las ganancias, bienes y servicios es 30% y los impuestos, 18%.

Calcule el WACC de la empresa

Inversión	Valor de venta	Impuestos a los bienes y servicios	Inversiones
Maquinarias y equipo	10.8000.000,00	2.052.000,00	12.852.000,00
Terreno	2.000.000,00		2.000.000,00
Construcción	4.200.000,00	798.000,00	4.998.000,00
Capital de trabajo	1.200.000,00		1.200.000,00
Total	**18.200.000,00**	**2.850.000,00**	**21.050.000,00**

Estructura de deuda		K_d	W	Costo (K_d×W)
Préstamo de Banco Latin	4.000.000,00	13,86%	25,00%	3,47%
Emisión de Bonos VAC	12.000.000,00	8,25%	75,00%	6,19%
Total de deuda	16.000.000,00		100,00%	9,66%

La deuda aún no tiene el ahorro tributario

Estructura de capital		K	W	Costo (K_d×W)
Deuda	16.000.000,00	9,66%	76,01%	7,33%
Emisión de acciones comunes	2.999.730,00	16,51%	14,25%	2,35%
Resultados acumulados	2.050.270,00	16,48%	9,74%	1,61%
Total	21.050.000,00		100,00%	

Préstamo del Banco Latino de Medio

Monto	4.000.000,00
TEAnual años 1 y 2	14%
TES años 1 y 2	6,77%
TEAnual año 3	13%
TES año 3	6,30%
Años	3
Número de cuotas	6
Cargos y comisiones	220,67

	Saldo	Amortización	Interés	Cuota	Comisiones	Total de cuota
0						-4.000.000,00
1	4.000.000,00				220,67	220,67
2	4.270.831,30		289.168,70	289.168,70	220,67	289.389,37
3	4.270.831,30	965.182,57	289.168,70	1.254.351,27	220,67	1.254.571,94
4	3.305.648,73	1.030.532,99	223.818,29	1.254.351,27	220,67	1.254.571,94
5	2.275.115,74	1.102.811,27	143.365,47	1.246.176,74	220,67	1.246.397,41
6	1.172.304,47	1.172.304,47	73.872,27	1.246.176,74	220,67	1.246.397,41
					TIR	**6,71%**
					TEA	**13,86%**

Emisión de bonos VAC

Monto	12.000.000,00
Número de bonos	1.200
TEAnual	4,96%
Años	3
Nº de cuotas	3
Gastos de flotación	0,12%
Gastos de colocación	0,11%
Inflación anual	2,80%
Prima de redención	0,0%
Valor nominal del bono	10.000
Valor de cotización (%)	99,30%
Valor de cotización	9.930,00

Periodo	Bono	Bono indexado	Cupón	Gastos de flotación	Gastos de colocación	Prima de redención	Flujo final
0				11.92	10.92		9.907.16
1	10.000.000,00	10.280.000,00	509.89				(509.89)
2	10.280.000,00	10.567.84,00	524.16				(524.16)
3	10.567.84,00	10.863.74,00	538.84				(11.402.58)
						TIRanual	**8,25%**

Emisión de acciones comunes

Do (último dividendo pagado)	US$0,890
Po (cotización actual de la acción)	US$6,80
Gastos de flotación	0,12%
Gastos de colocación	0,11%
Gastos de estructuración	
Tasa de crecimiento	3,00%
Ke	**16,51%**

Resultados acumulados

Do (último dividendo pagado)	0,890
Po (cotización actual de la acción)	6,80
Tasa de crecimiento	3,00%
Ks	**16,48%**

$$WACC = W_d\,[K_d(1 - t)] + W_S K_S + W_e K_e$$

$$WACC = 0{,}7601[9{,}66\%(1 - 0{,}28)] + 0{,}1425(16{,}51\%) + 0{,}0974(16{,}48\%)$$

$$WACC = 9{,}244\%$$

7. Caso: Metales Solimano

Industrias de Metales Solimano S. A. A, es una empresa metalmecánica, cuya actividad es la construcción y diseño de plantas industriales. Hace seis meses se le encargó a un equipo de gerentes elaborar un perfil sobre la ampliación de la línea de arenado y pintura.

Según los estudios de mercado e ingeniería de proyectos, se estimó que debería realizarse una inversión inicial por US$9.650,000,00, cuyo detalle es el que se presenta a continuación:

Inversión inicial	Valor de venta	Impuestos a los bienes y servicios	Inversiones
Maquinarias y equipos	5.462.185,00	1.037.815,00	6.500.000
Línea de pintura (*leasing*)	1.600.000,00		1.600.000
Local (segundo uso)	1.300.000,00		1.300.000
Capital de trabajo	250.000,00		250.000
Total	8.612.185,00	1.037.815,00	9.650.000

Las maquinarias y equipos que no son financiadas vía *leasing* se encuentran a precio de venta y su depreciación es a cinco años, mientras que la línea de pintura debe ser depreciada según a la duración del contrato.

Del análisis y conversaciones que estuvo realizando el director financiero de la empresa, esta ha estimado que lo máximo que se podría obtener como financiamiento en el mercado de capitales sería de US$4.000.000,00, a través de la emisión de bonos, a un valor nominal de US$15.000,00 cada uno, los intereses por cupón serían equivalentes a una TEA del 6,5%, los cuales se abonarían cada 180 días y deberán ser redimidos a los cuatro años. Los gastos de estructuración (0,12%), colocación (0,20%) y flotación representan el 0,10% del valor de cotización del bono, que se espera se encuentre en el 102,38%.

Se ha conversado con dos empresas que ofrecen arrendamiento financiero y se espera que la línea de pintura sea adquirida a través de un *leasing* por valor de US$1.600.000,00 (valor de venta), a una TEA del 10,5%, y un valor de recompra del 1,5%, y cargos por comisiones y portes equivalente a US$70,80 por cuota.

El Banco Surmedio se compromete a apoyar el proyecto con un préstamo de US$1.000.000,00, a una TEA del 12% para el primer año y 11% para los dos años restantes, con un período de gracia total y dos períodos de gracia normal, cuotas semestrales, adicionalmente a cada cuota se le cargará US$98,70 por concepto de comisiones. El saldo será financiado con las utilidades retenidas de los ejercicios económicos anteriores.

La empresa pagó US$0,49 de dividendo por acción, correspondiente a los resultados del último ejercicio económico. Los accionistas estiman que los dividendos mantendrán un crecimiento del 3% anual. La cotización promedio de la acción en las últimas 52 semanas es de US$4,20. Los costos de estructuración, colocación y flotación son los mismos que se pagarán por los bonos.

Según a los cálculos realizados, las ventas proyectadas mantendrán un crecimiento anual del 3,5%, con respecto al año anterior.

Los accionistas actuales de la empresa son conocedores que el rendimiento promedio que se podrían conseguir en el mercado de valores está en el 12,5% al año, mientras que el beta promedio de la empresa durante los últimos 60 meses es 0.98.

Asuma que el impuesto a las ganancias es del 30% promedio anual, el impuesto a los bienes y servicios, 18%, y que los T-Bond a 10 años es del 4,59% al año.

Para mantener el nivel de crecimiento, será necesario que se realice una inversión adicional en equipos de US$245.000,00 (precio de venta) a inicios del año 4, así como inversiones adicionales en capital de trabajo de US$170.000,00, en año tres y US$160.000,00, en el año cuatro.

Calcule el WACC de la empresa considerando su nueva estructura de capital estimada para financiar la nueva inversión.

Inversión inicial	Valor venta	Impuestos a los bienes y servicios	Inversiones
Maquinarias y equipos	5.462.185,00	1.037.815,00	6.500.000,00
Línea de pintura (*leasing*)	1.600.000,00		1.600.000,00
Local (segundo uso)	1.300.000,00		1.300.000,00
Capital de trabajo	250.000,00		250.000,00
Total	8.612.185,00	1.037.815,00	9.650.000,00

Estructura de deuda	Montos	W
Préstamo	1.000.000,00	15,15%
Emisión de bonos	4.000.000,00	60,61%
Arrendamiento financiero	1.600.000,00	24,24%
Total de deuda	**6.600.000,00**	**100,00%**

Estructura de capital

Deuda	6.600.000,00	68,39%
Patrimonio	3.050.000,00	31,61%
Total de deuda y patrimonio	**9.650.000,00**	**100,00%**

Costo promedio ponderado deuda	K_d	W	Costo ($K_d \times W$)
Préstamo	11,447%	15,15%	1,73%
Emisión de bonos	5,929%	60,61%	3,59%
Arrendamiento financiero	11,240%	24,24%	2,72%
Costo promedio ponderado deuda		100,00%	8,04%

Costo del patrimonio	
Tasa libre de riesgo	4,59%
Rentabilidad del mercado	12,50%
Beta promedio	0,98
Ks (CAPM)	12,342%

Estructura de capital	K_d	W	Costo (K_d×W)
Deuda: 8,04(1 - 0,28)	5,788%	68,39%	3,958%
Patrimonio	12,34%	31,61%	3,90%
Total de deuda y patrimonio		100,00%	7,858%

K_S = CAPM
CAPM = K_{LR} + (K_M - K_{LR}) Beta
CAPM = 4,59% (12,50% - 4,59%) 0,98
CAPM = 12,342%
Préstamo

Monto	1.000.000,00
TEA primer año	12%
TES primer año	5,83%
TEA años 2-3	11%
TES años 2-3	5,36%
Años	3
Número de cuotas por financiar	3
Cargos y comisiones	98,70
Cuota	391.216,00

Préstamo

Periodo	Saldo	Amortización	Interés	Cuota	Cargos y comisiones	Total de cuota
0						(1.000.000)
1	1.000.000,00				98.70	98.70
2	1.058.300,52		61.699,48	61.699	98.70	61.798
3	1.058.300,52		56.688,26	56.688	98.70	56.787
4	1.058.300,52	334.527,79	56.688,26	391.216	98.70	391.315
5	723.722,74	352.446,89	38.769,16	391.216	98.70	391.315
6	723.722,74	371.325,84	19.890,21	391.216	98.70	391.315
					TIR	**5,57%**
					TEA	**11,447%**

Arrendamiento financiero

Monto	(1.600.000)
TEA	10,50%
TES	5,12%
Años	3
Número de cuotas	6
Periodos de gracia total	0
Cargos y comisiones	70,80
Valor de recompra	1,5%
Cuotas semestral a financiar	6
Cuota	316.428,00

Leasing

Periodo	Saldo	Amortización	Interés	Cuota	Cargos y comisiones	Valor de recompra	Flujo
0							(1.600.000)
1	1.6000.000	234.525	81.904	316.428	70.80		316.499
2	1.365.475	246.530	69.898	316.428	70.80		316.499
3	1.118.945	259.150	57.279	316.428	70.80		316.499
4	859.795	272.416	44.013	316.428	70.80		316.499
5	587.380	286.361	30.068	316.428	70.80		316.499
6	301.019	301.019	15.409	316.428	70.80	24.000.00	340.499
						TIR	**5,47%**
						TEA	**11,240%**

Emisión de bonos

Monto	4.000.000,00
Número de bonos	267
TEA	6,50%
Cupón semestral	479,83
TES	3,20%
Años	4
Número de semestres	2
Número de cuotas	8
Gastos de flotación	0,12%
Gastos de colocación	0,20%
Gastos de estructuración	0,10%
Total de gastos	0,42%
Valor nominal del bono	15.000.00
Valor de cotización (%)	102,38%
Valor de cotización	15.357,00

Bono

Periodo	Bono	Cupón	Costos de flotación	Costos de colocación	Gastis de estructuración	Flujo final
0	15.357,00		(15,36)	(30,71)	(18,43)	(15.292.50)
1		479,83				479,83
2		479,83				479,83
3		479,83				479,83
4		479,83				479,83
5		479,83				479,83
6		479,83				479,83
7		479,83				479,83
8		479,83				15.479,83
					TIRSemestral	**2,92%**
					TIRAnual	**5,929%**

$$WACC(CAPM) = W_d[K_d(1 - t)] + W_S K_S$$

$$WACC = 0,6839[8,04\%(1 - 0,72)] + 0,3161(12,34\%)$$

$$WACC = 7,8595\%$$

Flujos de caja descontados 6

La metodología de medición del flujo de caja descontado (FCD) es la más comúnmente utilizada como una medida del valor de la inversión con respecto a la toma de decisiones cuantitativas. La justificación teórica de utilización del FCD como base para tomar decisiones en temas de inversión es muy fuerte; sin embargo, no hay una metodología satisfactoria, como una herramienta para la toma de decisiones cuando algunos flujos de caja son inciertos. El valor actual neto (VAN) es uno de los métodos más puntual es para decisiones de inversión. Su cálculo considera todos los posibles beneficios y costos, y estima cuál de los dos es mayor. Otro de los métodos del FCD es la tasa interna de retorno (TIR), que mide la rentabilidad de una decisión de inversión. En su texto de principios de finanzas corporativas, Brealey y Myers (2003) afirman que el método del VAN es mejor que los otros métodos del FCD para analizar buenas decisiones, incluyendo el TIR.

Del Sol y Ghemawat (1999) resumen nueve encuestas aplicadas a grandes corporaciones norteamericanas que utilizaban la metodología del FCD (parten de una interpolación de encuestas reportadas de 1950 a 1995 en las investigaciones de Bierman (1988), Klammer y Walter (1984) y otros). Según esta, concluye que en 1955 el 10% de las empresas ya la aplicaba y que en la década de 1980 casi 90% lo estaba aplicando.

Farragher (1999) encuestó a los directores financieros de grandes empresas industriales norteamericanas y encontró que el 78% utilizó el VAN como una medida primaria para evaluar inversiones y un porcentaje similar respondieron que siempre o casi siempre utilizaban el TIR. Posteriormente, Farragher, Kleiman Sahu (2006), en una encuesta realizada vía correo electrónico sobre las prácticas de inversión en capital de empresas norteamericanas del índice industrial de Standard and Poor's, muchas empresas respondieron que ellos conectaban la estrategia corporativa con el análisis de la inversión en capital. Consistente con sus anteriores investigaciones, la respuesta era de una alta preferencia por el método del FCD, pero con poca importancia a la evaluación del riesgo cuantitativo, según Graham y Harvey (2001).

En un estudio realizado a una muestra de 51 empresas altamente endeudadas, en la cual se compara el valor de mercado y el valor presente de sus respectivos flujos de fondos, Kaplan y Ruback (1995) encontraron evidencias de una fuerte relación entre el valor de mercado de dichas empresas y sus flujos de caja descontados, es decir, que el FCD como un método de valoración proveía estimado puntual del valor de mercado.

La literatura sobre la metodología de valoración de empresas por FCD es abundante. Las discrepancias de las diversas teorías sobre la valoración de las acciones de una empresa por descuento de flujos de

fondos provienen del cálculo del ahorro de impuesto debido al apalancamiento financiero, Según Fernández (2005). Para Fernández, el ahorro de impuestos no es propiamente el valor actual del ahorro de impuestos debido al pago de intereses descontados a una tasa, sino la diferencia de dos valores actuales: el valor actual de los impuestos que paga la empresa sin deuda menos el valor actual de los impuestos que paga la empresa con deuda, pero la empresa con deuda es la del riesgo mayor.

Según Ruback (2002), el flujo de caja libre (FCL) es la técnica más conocida para evaluar el riesgo de un flujo de caja. En esta metodología, el escudo tributario que produce un ahorro de impuestos es excluido del FCL, dado que la deducción de los gastos financieros es tratada como una disminución del costo promedio ponderado del capital (WACC, siglas en inglés de *weighted average cost capital*). Como el WACC es afectado por la estructura de capital de una empresa, el método del FCL posee varios problemas al momento de implementarlo, como en transacciones en donde el nivel de endeudamiento es alto, reestructuraciones, financiamiento de proyectos y otras instancias en la cual la estructura de capital cambia en el tiempo. En esos casos, la estructura de capital tiene que ser estimada y esas estimaciones tienen que ser utilizadas para calcular en forma apropiada el WACC en cada periodo.

El análisis del FCL llega a ser una medida estándar en los inicios de la década de 1980 y continúa como un método primario para valorar empresas o la estrategia de una unidad de negocios. A pesar de que hay un debate sobre el uso específico de técnicas financieras que midan la creación de valor de las empresas, el análisis del FCL como parte crucial en el concepto de valoración no ha sido cuestionado, según Martin y Patty (2000).

Es muy importante definir apropiadamente el flujo de fondos para ser consistente con la tasa de descuento a ser utilizada para valorar a una empresa. Una de las alternativas que se utiliza es el formato convencional del flujo de caja efectiva que elaboran los contadores, en la cual se reportan los cambios de los saldos de caja de un ejercicio económico de un año a otro. Este análisis es útil para algunos propósitos, pero muy poco relevante al momento de medir la creación de valor de los accionistas. Lo que interesa es el flujo de caja desde la perspectiva del inversionista. El inversionista desea conocer el flujo de caja relevante para determinar el valor. Por lo tanto, el flujo de caja que le interesa al inversor es el efectivo que es libre y disponible para pagar el retorno a los inversores del capital.

Cuando la estructura de capital presenta las inconveniencias que se ha descrito en el párrafo anterior, Ruback (2002) propone utilizar el flujo de caja de capital (FCC), pues este incluye todos los desembolsos disponibles a los que proveen el capital, incluyendo el escudo tributario de los intereses. Según Ruback, en una estructura de capital con una única deuda ordinaria y un patrimonio, el FCC es igual a los flujos de caja disponibles al patrimonio (es decir, utilidad neta, más depreciación, menos gastos de capital, menos incremento en capital de trabajo, más los intereses de la deuda). El escudo tributario disminuye la utilidad sujeta a impuestos, disminuye el pago de impuestos y, por lo tanto, incrementa el flujo de caja después de impuestos. En otras palabras, el FCC es igual al FCL más el escudo tributario.

Dado que el escudo tributario es incluido en el flujo de caja, la tasa de descuento apropiada tiene que ser antes de impuestos y debe corresponder al riesgo del activo Ruback (2002). El resultado que se obtiene de las decisiones utilizando el método del FCD está fuertemente ligado a la tasa de descuento empleada, especialmente cuando las alternativas de flujos de fondos que se están evaluando incluyen un horizonte de tiempo. La aplicación de una tasa de descuento errada puede tener serios impactos en los resultados de la evaluación. Hay una considerable evidencia que la selección de la tasa de descuento es tenue.

El valor de una empresa es concebido como el resultado del valor presente de los futuros flujos de fondos de una empresa. Esta es la noción básica del FCL. Otra de las formas de expresar la noción de

flujo de caja sería la siguiente: el valor de una empresa es el valor presente de los FCL de los activos existentes más el valor presente del crecimiento de las oportunidades según Martin y Petty (2002).

Como se observa, la definición del flujo de caja tiene muchas respuestas, pero su definición apropiada está en relación con la utilidad que se le desea dar. Las "perspectivas de creación de valor de los accionistas" estiman el valor económico de una inversión al descontar los flujos de fondos futuros proyectados por el coste de capital. Los flujos de caja sirven como fundamentos para los retornos de los accionistas de los dividendos y de la valoración del precio de la acción, según Rappaport (1998).

El método del flujo de caja libre descontado (FCLD) para valorar a una empresa se basa en la capacidad de la empresa o proyecto de generar valor en el futuro. Esta metodología es fácil, pues se utiliza el concepto del valor del dinero en el tiempo; asimismo es difícil, pues se requiere proyectar los flujos de caja anuales y se requiere de un modelo para estimar y calcular la tasa anual de descuento.

El FCL de una empresa es el flujo de caja operacional real; es el flujo de caja ope-rativo neto, es decir, después de impuestos que generó la empresa y que está disponible a los proveedores del capital: inversores (acreedores y accionistas), según Fernandez (2005). Es una forma de medir los fondos de operación después de impuestos producidos por una empresa o proyecto sin tomar en cuenta las fuentes de deuda y financiamiento del patrimonio.

La perspectiva del FCLD provee una foto más realista y sofisticada del valor de la empresa. Es una de las metodologías más utilizadas para evaluar el riesgo del flujo de caja mismo. Los gerentes que utilizan como metodología de valoración el flujo de caja descontado centran su atención en el crecimiento del FCL a largo plazo y, por ultimo, son premiados con un alto precio de sus acciones. Una encuesta aplicada a 30 corporaciones norteamericanas de gran magnitud, basada en las proyecciones de Value Line Investment Survey (análisis de inversión de 100 empresas que cotizan sus acciones en NYSE y AMEX y Nasdaq) y la metodología del flujo de caja descontando al WACC, dio una fuerte correlación entre el FCL descontado y el valor de mercado, según Copeland, Koller y Murrin (2004).

Jensen (1986) argumenta que el exceso de flujo de caja es mal gastado en actividades de destrucción de valor, pues los gerentes tienen motivaciones de incentivos personales para hacer crecer los activos en lugar de distribuirlos a los accionistas.

Cuando se desea determinar el valor del accionista, lo primero que se calcula es el valor de la empresa como un todo o una unidad de negocios, esto es el valor corporativo, es decir, el valor presente de los futuros FCL. El valor corporativo cuenta con dos componentes básicos:

1. El valor presente de los flujos de caja de operaciones del tiempo que se desea estimar.
2. El "valor residual", el cual representa el valor presente de las operaciones de la empresa mas allá del periodo estimado.

Por lo tanto, el valor de una empresa es el valor presente de los futuros flujos de caja libre de los activos actuales con que cuenta la empresa más el valor presente de sus oportunidades de crecimiento.

Para obtener un valor estimado más preciso de la empresa, se debería considerar un tercer componente, el valor actual de los valores y otras inversiones que pue-den ser convertidos en efectivo y que no son necesariamente parte de las operaciones de la empresa.

El flujo de caja que se genera a través de las operaciones de la empresa e inversiones en activos debe ser igual al flujo de caja que reciben los inversores de la empresa, es decir, accionistas y acreedores, de ahí el nombre de FCL.

El FCL es el producto del flujo de caja de las operaciones de la empresa menos inversiones que se tengan que realizar en capital de trabajo y en activos de largo plazo.

Flujo de caja libre

El análisis del flujo de caja libre llega a ser una medida estándar en la década de 1980 y continua como uno de los métodos primarios para evaluar a una empresa o la estrategia de una unidad de negocio. El flujo de caja libre como método, de alguna, forma u otra, fue propuesto por McKinsey & Co. y LEK/Alcar. (ambas son empresas de consultoría a nivel mundial, concentrada en la administración estratégica global). (http://www.mckinsey.com/, https://en.wikipedia.org/wiki/L.E.K._Consulting)

Frecuentemente se puede ver el uso del flujo de caja libre para evaluar decisiones estratégicas, en aquellas áreas como adquisiciones, *joint ventures*, liquidaciones, y desarrollo de nuevos productos.

¿Qué es el flujo de caja libre?

Hay una variedad de respuestas. Como una posibilidad, se puede utilizar el formato contable tradicional o el estado de flujo de caja, que trata de explicar los cambios de los saldos de caja del balance de un año a otro.

Si bien es cierto que tiene significado para algunos propósitos, tiene poca relevancia en el manejo de la creación de valor para los accionistas.

El flujo de caja libre es el flujo de fondos operativo, es decir, el flujo de fondos generado por las operaciones, sin tener en cuenta el endeudamiento (deuda financiera), después de impuestos. Es el dinero que quedaría disponible en la empresa después de haber cubierto las necesidades de reinversión en activos fijos y en necesidades operativas de fondos, suponiendo que no existe deuda y que, por lo tanto, no hay cargas financieras.

El flujo de caja libre disponible para los accionistas

El flujo de caja libre disponible para los accionistas se calcula restando al flujo de fondos libre los pagos de principal e interés (después de impuestos) que se realizan en cada periodo a los poseedores de la deuda y sumando las aportaciones de nueva deuda. Es, en definitiva, el flujo de fondos que queda disponible en la empresa después de haber cubierto las necesidades de reinversión en activos fijos y de haber abonado las cargas financieras y devuelto el principal de la deuda que corresponda (en el caso de que exista deuda).

El inversionista debe conocer el flujo de caja relevante con la finalidad de determinar el valor de la empresa, mientras que el contador solo desea saber qué pasó con el efectivo.

¿Cuál es el flujo de caja que le interesa al inversionista?

El flujo de caja que es libre y disponible a proveer retornos al capital de los inversionistas.

El flujo de caja que es generado a través de las operaciones e inversiones en activos de la empresa es igual al flujo de caja recibido por los inversionistas.

Flujo de caja libre de la empresa = Flujo de caja de los inversionistas

Para elaborar el flujo de caja libre se parte del estado de resultados. El concepto que subyace “Todas las ventas del estado de resultados son cash”.

Años	1	2	3	4	5
Ventas incrementales	6.000.000,00	6.180.000,00	6.365.400,00	6.556.362,00	6.753.052,86
Costos de ventas 45%	2,700,000.00	2,781,000.00	2,864,430.00	2,950,362.00	3,038,873.79
Ganancia bruta	3,300,000.00	3,399,000.00	3,500,970.00	3,605,999.10	3,714,179.07
Gastos administrativos 8%	480,000.00	494,400.00	509,232.00	524,508.96	540,244.23
Gastos de ventas y distribución 7%	420,000.00	432,600.00	445,578.00	458,945.34	472,713.70
Depreciación y amortización	1,052,542.37	1,052,542.37	1,072,881.36	672,881.36	672,881.36
Ganancia Operativa (EBIT)	1,347,457.63	1,419,457.63	1,473,278.64	1,949,663.44	2,028,339.79
Gastos Financieros	209,492.09	367,576.71	136,953.61		
Ganancia imponible	1,137,965.53	1,051,880.92	1,336,325.04	1,949,663.44	2,028,339.79
Impuesto a las ganancias 28%	318,630.35	294,526.66	374,171.01	545,905.76	567,935.14
Ganancia Neta	819,335.18	757,354.26	962,154.03	1,403,757.68	1,460,404.65

Flujo de Caja Libre Proyectado

Años	0	1	2	3	4	5
Ventas incrementales		6,000,000.00	6,180,000.00	6,365,400.00	6,556,362.00	6,753,052.86
Costos de ventas 45%		2,700,000.00	2,781,000.00	2,864,430.00	2,950,362.00	3,038,873.79
Ganancia bruta		3,300,000.00	3,399,000.00	3,500,970.00	3,605,999.10	3,714,179.07
Gastos administrativos 8%		480,000.00	494,400.00	509,232.00	524,508.96	540,244.23
Gastos de ventas y distribución 7%		420,000.00	432,600.00	445,578.00	458,945.34	472,713.70
Depreciación y amortización		1,052,542.37	1,052,542.37	1,072,881.36	672,881.36	672,881.36
Ganancia Operativa (EBIT)		1,347,457.63	1,419,457.63	1,473,278.64	1,949,663.44	2,028,339.79
Gasto por impuestos a las ganancias (sin escudo tributario)		377,288.14	397,448.14	412,518.02	545,905.76	567,935.14
Ganancia Operativa Neta (NOPAT)		970,169.49	1,022,009.49	1,336,325.04	1,949,663.44	2,028,339.79
(+) Depreciación y amortización		1,052,542.37	1,052,542.37	1,072,881.36	672,881.36	672,881.36
(-) Cambio en capital de trabajo			-65,000.00	-45,000.00	-35,000.00	145,000.00
(+) Valor residual						1,830,508.47
Inversiones	(7,000,000.00)			-120,000.00		
Flujo de Caja Libre proyectado	-7,000,000.00	2,022,711.86	2,009,551.86	1,968,641.98	2,041,639.04	4,108,794.48

Aplicaciones del flujo de caja libre

1. Caso: Electric Industrias

El consejo directivo de la empresa Electric Industrias S.A, productora y comercializadora de materiales e instrumentos eléctricos para hogares e industria de la construcción, bajo la marca ***TICNO***, se había reunido en sesión de directorio para evaluar los resultados económicos del año 2010. El Estado de Resultados, no mostraba buenos resultados, incluso se observaba un deterioro financiero, con respecto a los años anteriores. Si bien, es cierto las ventas de la empresa mostraba un crecimiento, al igual que las ganancias netas, (a ser distribuidas a los accionistas), el flujo de caja no era lo esperado y de acuerdo a la estructura actual de las cuentas del Estado de Situación Financiera, existía la posibilidad de tener algunas dificultades financieras en un mediano plazo, si no se lograba incrementar las ventas o mejorar los márgenes de las ganancias operativas (margen EBIT), los próximos años.

Por otro lado, al revisar las últimas estadísticas de la industria de la construcción, se podía observar que para los próximos años el crecimiento de dicho sector sería mayor a los últimos años y ayudaría a una mejora sustancial.

El directorio en su reunión mensual, se había reunido quince días atrás, para analizar el informe de los reportes financieros, presentados por su presidente del directorio don Pascual Alva, con la finalidad de analizar y tomar acuerdos que ayuden a mejorar la gestión de la empresa.

Dentro de los puntos de la agenda, se había acordado distribuir parte de las ganancias, del ejercicio económico anterior. Los accionistas, eran concientes que el crecimiento autosostenido de la empresa en el mediano y largo plazo, solo se produciría siempre y cuando se continúe con el proceso de inversión e innovación, en busca de creación valoren forma sostenida en el tiempo.

El local en donde se fabrica los productos de la empresa, se encuentra en la zona industrial del distrito de San Martin de Porres. La empresa manufactura y comercializa desde 1972 la marca ***TICNO*** y en 2007 tuvo un volumen de producción que se aproximó a un millón de artículos eléctricos, convirtiéndola en una marca con fuerte presencia en el sector construcción. La comercialización y distribución, se lleva a cabo a través de ferreterías, tiendas, supermercados de autoservicio de ferretería y construcción y empresas de construcción de viviendas a gran escala.

En los últimos cinco años, su producción y comercialización ha tenido un incremento al compás del crecimiento del sector construcción; sin embargo su participación no ha tenido una variación significativa, pasando de un 10,5% a un 11,8%.

Don Pascual, afirmaba que el sector construcción estaba muy dinámico y que los accionistas no se encontraban conformes con los resultados económicos que se venían obteniendo.

Dos días después de la reunión del consejo directivo, Pedro Alvor, Gerente General de la empresa, reunió a su equipo de ejecutivos para analizar los comentarios y acuerdos del directorio, revisar las nuevas perspectivas del mercado y ver la forma de como debería ser enfrentada la actual situación.

Como resultado de una serie de reuniones y haber analizado las causas de los indicadores financieros obtenidos, se había llegado a la conclusión que ésta se debía básicamente a la ausencia de innovación de los productos que se venían ofreciendo actualmente en el mercado los últimos años. Artículos con diseños novedosos había ingresado al mercado a través de importadores mayoristas, inclusive a mayor precio promedio de TICNO.

Pedro ha solicitado a Julián Ramírez, gerente de operaciones, que convoque a un comité de gerencia, Juan Solís gerente de marketing y comercialización y Pedro Linio, gerente de operaciones, para diseñar

y laborar un proyecto de factibilidad de implementación de una nueva línea de producción para la manufactura de productos con nuevos diseños y valor agregado que permitan recuperar la competitividad en calidad y precio con los artículos que habían ingresando vía importación. La actual línea de productos, se continuará comercializando en un sector de nivel socio económico C y D, con un menor precio.

Para lograr el nivel de ventas incrementales, se requerirá de la implementación de una nueva línea de producción cuyo precio de venta es de US$1.100.000,00; una línea de empaque al vacío que podría ser financiada a través de un arrendamiento financiero (leasing) por un valor venta de US$625.000,00; la adquisición de un terreno valorizado en US$578.900,00; la construcción de nuevas instalaciones para la planta, estimada en US$1.200.000,00. El área de contabilidad, considera que para alcanzar el nivel de venta esperado, se requerirá de US$288.900,00 para capital de trabajo (materia prima, insumos, mano de obra, "*utilities*" (energía eléctrica, agua, telefonía, etc.), inventarios, cuentas por cobrar, etc.

Modulo de Inversión	**Inversión**
Línea de producción	1,100,000.00
Línea de empaque al vacio	625,000.00
Terreno	578,900.00
Construcciones	1,200,000.00
Capital de trabajo	288,900.00
Total Inversión Inicial	3,792,800.00

Basado en los resultados de los estudios de mercado, se estima que la comercialización de la nueva línea de productos, permitirá ventas incrementales para el primer año:

Ingresos por ventas

Materiales eléctricos	2,180,345.00
Llaves electromagnéticas	144,670.00
Otros	135,456.00
Total ingresos por ventas	2,460,471.00

Se espera que las ventas puedan tener un crecimiento anual del 4,5%, a partir del segundo año, con respecto al año anterior. Para poder soportar este incremento adicional de las ventas, se requiere que inversiones adicionales en capital de trabajo a inicios del año tres por US$76.800,00 y US$65.780,00 a inicios del año cuatro

Las cifras estimadas para el costo de ventas, son las que se detalla a continuación

Costo de Venta	
Consumo de materias primas	940,375.00
Insumos	145,600.00
Combustibles	15,220.00
Energía eléctrica	56,316.00
Mano de obra	44,937.00
Material de empaque	54,560.00
Otros gastos de fabaricación	80,900.00
Inventario final productos terminados y en proceso	-30,475.00
Total costo de ventas	1,307,433

El área de finanzas ha estimado los siguientes desembolsos que se incurrirían en los gastos administrativos

Gastos Administrativos	
Remuneración de gerencia	45,797.00
Carga de personal	17,559.00
Servicios prestados por terceros	24,560.00
Cargas diversas de gestión	16,900.00
Tributos	5,714.00
Remuneración directorio	3,513.00
Otros	692.00
Total gastos administrativos	114,735.00

Los gastos de comercialización estimados, son los siguientes:

Gasto de ventas	
Comisiones de ventas	53,670.00
Servicios prestados por terceros	25,670.00
Cargas diversas de gestión	8,491.00
Cargas de personal	728.00
Total Gasto de ventas	88,559.00

Se está asumiendo que para la proyección de los flujos de caja para los años restante, se considere la participación porcentual que tiene el costo de ventas, gastos administrativos y gastos de ventas sobre las ventas del primer año.

Se está considerando que a inicios del cuarto año, se debería realizar algunas inversiones adicionales de reemplazo de equipos, cuyo precio de venta se estima en US$234.568,00, que debería ser cubierto con los flujos de caja que genere el proyecto, al igual que los incrementos del capital de trabajo adicional.

Las maquinarias y equipos y activos intangibles, deben ser depreciados y/o amortizados en un período no mayor a cinco años, por la metodología de "*línea recta*". Si los activos son adquiridos con financiamiento de arrendamiento financiero (leasing), la depreciación sería de acuerdo a los años estipulados en el contrato. Las construcciones nuevas, deben ser depreciadas a veinte años.

La depreciación y/o amortización de las maquinarias, equipos o activos intangibles, no está considerada en los estimados de los costos de ventas, gastos administrativos y gastos de ventas.

El proyecto de acuerdo a las políticas del directorio, debe ser evaluado en un período no mayor de cinco años.

El directorio ha establecido políticas muy precisas, sobre el tema de tratamiento de nuevas inversiones; solo se implementarían proyectos, que sean financiados en un máximo del 70% del valor del desembolso de la inversión inicial y el saldo debe ser cubierto con las ganancias retenidas y por nuevos aportes accionistas.

Actualmente la empresa esta en un promedio del impuesto a las ganancias del 30%

El área de planeamiento financiero, después de haber conversado con los funcionarios de la banca de inversión y el sistema bancario, ha elaborado una estrategia para poder obtener los fondos requeridos para financiar el nuevo proyecto.

Financiamiento	Importe	Peso	Kd	Kd Promedio Ponderado
Préstamo bancario	800,000.00	30.48%	14.920%	4.547%
Arrendamiento financiero (Leasing)	625,000.00	23.81%	12.544%	2.987%
Emisión de Bonos	1,200,000.00	45.71%	7.195%	3.289%
Total deuda	2,625,000.00	100.00%		**10.823%**

Se ha conversado con un banco local para la obtención de un préstamo de US$800.000,00, a una tasa efectiva anual (TEA) de 15% para los dos primeros años y 13,80% para el tercer año, con cuotas trimestrales. Se negociara tres períodos de gracia total (*periodos diferidos*) y dos periodos de gracia normal (*servicio de la deuda*), con la finalidad de manejar el tema de liquidez. Se estima que el banco por comisiones, gastos administrativos y otros cobre US$145.68 por cuota.

La maquinaria de empaque al vacío, cuyo valor venta es US$625.000,00, será financiada con un arrendamiento financiero (*leasing*), que otorgaría la empresa financiera Leasing Total, a una tasa efectiva anual (TEA) del 11,5%, para los dos primeros años, con cuotas mensuales y una TEA de 10,98% para el tercer año. Se negociará un valor de recompra del activo equivalente al 1,5% del valor de bien. Se estima comisiones y gastos del orden de US$76,45 por cuota.

Se emitirán bonos corporativos, por la suma de US$1.200.000,00, con vencimiento a cinco años. El valor nominal de cada bono es US$1.000,00 y se estima que pueda ofrecer una tasa de interés por cupón del 6,8%, los intereses por cupón, se cancelarán anualmente. Hay una prima a la redención del 2% y se espera que los bonos se coticen a su valor par.

Los costos de estructuración de los bonos se estima en 0,086%, colocación 0,067% y flotación 0,0467% del valor de cotización.

El saldo debe ser cubierto con los resultados acumuladas y aportes de los accionistas.

Las ganancias operativas promedio de la empresa en los últimos años están en el orden de US$345.700.000,00. El patrimonio neto de la empresa se ha mantenido en US$948.697.000,00.

El rendimiento promedio últimos veinte años, calculado en forma aritmética del índice de la bolsa de Nueva York, según Índice S&Poor´s 500 (fuente: *Damodaran on line*) es de 7,97%, mientras que el rendimiento promedio de los últimos diez años de los bonos del tesoro norteamericano (T-Bond 10y) es de 4,86%. EL beta promedio 0,98.

El nivel del riesgo país en los últimos meses es de 2,16% puntos básicos.

Estado de Resultados Proyectados	1	2	3	4	5
Ventas incrementales	2 460 471,0	2 571 192	2 686 896	2 807 806	2 934 157
Costo de Ventas	-1 307 433,0	-1 366 267	-1 427 750	-1 491 998	-1 559 138
Ganancia Bruta	**1 153 038**	**1 204 925**	**1 259 146**	**1 315 808**	**1 375 019**
Gastos Administrativos	-114 735	-119 898	-125 293	-130 932	-136 824
Gastos de Ventas	-88 559	-92 544	-96 709	-101 061	-105 608
Depreciación y/o amortización	-445 621	-445 621	-445 621	-277 045	-277 045
Ganancia Operativa (EBIT)	504 123	546 861	591 523	806 770	855 542
Gastos Financieros	-264 696	-234 951	-150 362	-81 600	-81 600
Ganancia sujeta a impuestos	239 427	311 910	441 161	725 170	773 942
Impuesto a las ganancias 30%	-71 828,04	-93 573	-132 348	-217 551	-232 183
Ganancia neta	167 599	218 337	308 812	507 619	541 759

Flujo de Caja Libre Proyectado	0	1	2	3	4	5
Ventas incrementales		2 460 471	2 571 192	2 686 896	2 807 806	2 934 157
Costo de Ventas		-1 307 433	-1 366 267	-1 427 750	-1 491 998	-1 559 138
Ganancia Bruta		**1 153 038**	**1 204 925**	**1 259 146**	**1 315 808**	**1 375 019**
Gastos Administrativos		-114 735	-119 898	-125 293	-130 932	-136 824
Gastos de Ventas		-88 559	-92 544	-96 709	-101 061	-105 608
Depreciación y/o amortización		-445 621	-445 621	-445 621	-277 045	-277 045
Ganancia Operativa (EBIT)		**504 123**	**546 861**	**591 523**	**806 770**	**855 542**
Impuestos a las ganancias		-151 237	-164 058	-177 457	-242 031	-256 663
Ganancia Operativa Neta (EBIT - impuestos) NOPAT		**352 886**	**382 803**	**414 066**	**564 739**	**598 879**
(+) Depreciación y amortización		445 621	445 621	445 621	277 045	277 045
(-) Cambio en capital de trabajo				-76 800	-65 780	142 580
(+) Valor residual						1 749 784
Inversiones	(3 792 800,00)			-234 568		
Flujo de Caja Libre Proyectado	(3 792 800,00)	798 507	828 424	548 319	776 005	2 768 289

2. Caso: Metalpren S. A. A.

La empresa Metalpren, inicio sus operaciones en 1968 en la zona industrial del cono norte, siendo su principal actividad en los inicios la fabricación de cocinas de uso industrial a kerosene y modelos básicos de cocinas a gas.

Actualmente, las ventas de la empresa están en un promedio anual equivalente a US$35 millones de dólares americanos. La comercialización de los productos es a nivel nacional. La empresa a la fecha ha invertido la suma de US$5.600,00 (costos hundidos) en estudios de investigación de mercado, informes que están siendo utilizados para la evaluación de la factibilidad de incrementar su oferta de productos al mercado nacional.

La nueva inversión servirá para implementar una nueva línea de producción de cocinas industriales a gas, con un sistema “flama gas”, que permite el ahorro en combustible, cuenta con filtros especiales y cumple con las normas del cuidado del medioambiente.

Los ingenieros civiles y el gerente de operaciones, después de analizar los reportes sobre la demanda elaborados por el área de marketing y ventas, han estimado que se requerirá de una inversión inicial de US$8.320.000,00.

Inversión inicial	Inversión
Maquinarias y equipos	2,900,000.00
Maquinaria línea de envasado	1,250,000.00
Terreno	1,300,000.00
Construcción	2,650,000.00
Capital de trabajo	220,000.00
TOTAL	**8,320,000.00**

Para poder evaluar la factibilidad del proyecto el directorio ha determinado un período de evaluación de cinco años, y se espera que al final de dicho periodo se debe considerar el valor residual que tengan algunos activos después de la depreciación.

Las ventas (Ingresos Operacionales) que se han estimado para el primer año representan US$15.620.000,00, las mismas que se incrementarán en un % los próximos años, con respecto al año anterior; al igual que los costos de los productos vendidos. Los costos de ventas representan el 45% de las ventas proyectadas, los Gastos Administrativos el 12% y los Gastos de Ventas 8,5%.

El promedio anual del impuesto a las ganancias de la empresa es del 28%.

Se ha estimado que a inicios del año cuatro, se debe realizar un desembolso por una inversión adicional en maquinarias y equipos por US$198.600,00 (a precio de venta) cuya depreciación debe ser a cinco años al igual que las otras maquinarias, excepto los activos financiados vía leasing, que deben ser depreciadas de acuerdo a la duración del contrato. Las construcciones nuevas se deprecian a 20 años.

La adquisición de los activos a ser utilizados en la nueva ampliación se ha estimado que será financiado con la siguiente estructura de deuda:

Estructura de Deuda	Montos	W (peso)
Prestamo	2,350,000	38.52%
Emisión Bonos Corporativos	2,500,000	40.98%
Arrendamiento financiero	1,250,000	20.49%
Total Deuda	**6,100,000**	**100.00%**

- Un préstamo otorgado por Banco Sur, por US$2.350.000,00, a una tasa efectiva anual (TEA) del 14%, con cuotas trimestrales a cuatro años. A cada cuota se le carga US$143,00 por concepto de gastos administrativos, comisiones y otros. Se ha negociado un período de gracia total y un período de gracia normal.
- Una operación de arrendamiento financiero, por US$1.250.000,00 (valor venta), a cuatro años con cuotas semestrales, a una TEA del 10%, a cada cuota se le cargará por concepto de comisiones y otros US$156,00. Al final del cuarto hay un desembolso por la recompra del activo del 2% del valor del bien.
- Se emitirán bonos por US$2.500.000,00, con una redención a cinco años. Cada bono tiene un valor nominal de US$30.000,00 y se estima que puedan ser cotizados en el mercado al 101,2/8% de su valor nominal. Los bonos ofrecen una TEA del 5,50% de interés por cupón, los mismos que serán abonados anualmente. Los costos de colocación representan el 0,08% y de estructuración el 0,0970%, mientras que los costos de flotación se estima en 0,076% (todos del valor de cotización).Se ofrecerá una prima a la redención del 2%
- El saldo será cubierto con los resultados acumulados de ejercicios anteriores y aportes de los accionistas.

Estructura de Capital	Importe	W
Deuda	6,100,000	73.32%
Patrimonio	2,220,000	26.68%
Total Deuda y Patrimonio	**8,320,000**	**100.00%**

Los últimos reportes indican que los bonos del tesoro público norteamericano (T-Bond 10y) están ofreciendo el 3,46% de interés anual. La rentabilidad promedio anual de los últimos veinte años de la Bolsa de Valores de NY, índice Standard & Poor´s 500 es 7,80%. El beta promedio de la empresa de los últimos cinco años es 0,98. El riesgo país promedio últimos tres años 2,16%

Modulo de Inversión	Inversión	Inversión	IBS*	Valor de Venta	Años de Depreciación	Depreciación Año 1	Depreciación Año 2	Depreciación Año 3	Depreciación Años 4	Depreciación Años 5	Depreciación Acumulada	Valor residual
1	Maquinarias y equipos	2,900,000.00	442,372.88	2,457,627.12	5.00	491,525.42	491,525.42	491,525.42	491,525.42	491,525.42	2,457,627.12	
2	Maquinaria línea de envasado	1,250,000.00		1,250,000.00	4.00	312,500.00	312,500.00	312,500.00	312,500.00		1,250,000.00	
3	Terreno	1,300,000.00	-	1,300,000.00							-	1,300,000.00
4	Edificaciones nuevas	2,650,000.00	404,237.29	2,245,762.71	20.00	112,288.14	112,288.14	112,288.14	112,288.14	112,288.14	561,440.68	1,684,322.03
5	Capital de trabajo	220,000.00	-	220,000.00								220,000.00
	Inversion inicial	8,320,000.00										
	Inversiones Adicionales	198,600.00	30,294.92	168,305.08	5.00				33,661.02	33,661.02		100,983.05
	Depreciación anual					916,313.56	916,313.56	916,313.56	949,974.58	637,474.58	4,269,067.80	3,305,305.08

Estado de Resultados Proyectado	1	2	3	4	5
Ventas incrementales	15.620.000,00	16.088.600,00	16.571.258,00	17.068.395,74	17.580.447,61
Costo de ventas	7.029.000,00	7.239.870,00	7.457.066,10	7.680.778,08	7.911.201,43
Ganancia Bruta	**8.591.000,00**	**8.848.730,00**	**9.114.191,90**	**9.387.617,66**	**9.669.246,19**
Gastos administrativos	1.874.400,00	1.930.632,00	1.988.550,96	2.048.207,49	2.109.653,71
Gastos de Ventas	1.327.700,00	1.367.531,00	1.408.556,93	1.450.813,64	1.494.338,05
Depreciación	916.313,56	916.313,56	916.313,56	949.974,58	637.474,58
Ganancia Operativa (EBIT)	**4.472.586,44**	**4.634.253,44**	**4.800.770,45**	**4.938.621,95**	**5.427.779,85**
Gastos financieros	535.262,00	532.076,00	424.913,00	270.537,00	169.000,00
Ganancia imponible	3.937.324,44	4.102.177,44	4.375.857,45	4.668.084,95	5.258.779,85
Impuestos a las ganancias 28%	1.102.450,84	1.148.609,68	1.225.240,09	1.307.063,79	1.472.458,36
Ganancia neta	**2.834.873,60**	**2.953.567,76**	**3.150.617,36**	**3.361.021,17**	**3.786.321,49**

Flujo de Caja Libre proyectado	0	1	2	3	4	5
Ganancia Operativa (EBIT)		**4.472.586,44**	**4.634.253,44**	**4.800.770,45**	**4.938.621,95**	**5.427.779,85**
Impuestos a las ganancias (sin escudo tributario)		1.252.324,20	1.297.590,96	1.344.215,73	1.382.814,15	1.519.778,36
EBIT - impuestos = NOPAT		**3.220.262,24**	**3.336.662,48**	**3.456.554,72**	**3.555.807,81**	**3.908.001,49**
(+) Depreciación y amortización		916.313,56	916.313,56	916.313,56	949.974,58	637.474,58
(-) Cambio en capital de trabajo						
(+) Valor residual						3.305.305,08
Inversiones	(8.320.000,00)				(198.600,00)	
Flujo de Caja Libre proyectado	**(8.320.000,00)**	**4.136.575,80**	**4.252.976,04**	**4.372.868,28**	**4.307.182,38**	**7.850.781,15**

3. Caso Fullcotton

Don Feliciano Luy, presidente del directorio de Fullcotton, empresa dedicada a la exportación de prendas de vestir, leía atentamente un artículo que le había enviado uno de sus proveedores de algodón...

"... Impacto del ATPDEA

El estudio señala que en el 2003, el efecto de la incorporación de las confecciones y otros bienes manufacturados a las preferencias del ATPDEA tuvo un notable impacto sobre el crecimiento del valor agregado como proporción de las exportaciones totales.

El sector textil y de confecciones es uno de los mayores focos de generación de puestos de trabajo de la economía. De acuerdo con el Plan Estratégico Nacional Exportador (PERX) del Sector Textil y Confecciones, la cadena productiva del sector genera alrededor de 350 mil puestos de trabajo directos y se estima que más del 10% de la población peruana depende de un puesto de trabajo directo o indirecto dentro de la cadena textil y de confecciones.

La producción de confecciones y prendas de vestir de algodón se encuentra prácticamente en su totalidad concentrada en Lima Metropolitana (con excepción de algunos puntos en Ica, específicamente en Chincha), debido a que en esta ciudad se encuentra una gran proporción de la demanda doméstica, así como un amplio conglomerado de proveedores, agentes y servicios diversos que dan soporte al sector ..."

El señor Luy percibía que la empresa no estaba siendo lo suficientemente agresiva con este beneficio arancelario; antes de reunirse con sus ejecutivos conversó con sus asesores legales para conocer mas detalles del ATPDEA. La semana siguiente cito a sus directivos para diseñar una estrategia de mayor penetración en el mercado norteamericano, al final de esta reunión se le solicito a los directivos del área de inteligencia comercial, ventas, finanzas y operaciones elaborar un proyecto agresivo para tomar ventajas de este acuerdo.

El equipo de ejecutivos solo contaba con sesenta días para presentar los requerimientos necesarios del proyecto para evaluar la factibilidad financiera y sobre todo ver si hay creación de valor.

Cumplido el plazo cada área entrego sus informes respectivos para proceder a la evaluación del proyecto

El departamento de inteligencia comercial ha estimado que podría alcanzarse un nivel de ventas en el primer año de US$12.000.000,00 a valor venta, considerando la recuperación de algunos clientes atendidos anteriormente y algunos potenciales con quienes se venía trabajando durante los últimos viajes que realizó el área de ventas a ciertos estados de USA. Los pronósticos eran un poco conservadores, pero se estaba asumiendo que para el segundo año podría obtenerse un incremento de las ventas del orden del 3% anual con respecto al año anterior y del 3.5% anual para los próximos cinco años.

El área de costos y presupuestos esta considerando un costo de ventas aproximado del 48% con respecto a las ventas, mientras que los gastos operativos adicionales para esta nueva inversión estarían alrededor del 18% de las ventas proyectadas (8% de gastos administrativos y 10% de gastos de ventas y acministración).

Para poder cubrir el nivel de ventas estimadas, la gerencia de operaciones había calculado una inversión inicial de US$21.050.000,00 para la adquisición de los activos necesarios.

La inversión inicial es la que se detalla a continuación:

Módulo de inversión	Importe	IBS*	Valor Venta
Maquinaria y Equipo	12,852,000.00	1,960,474.58	10,891,525.42
Construcción	4,998,000.00	762,406.78	4,235,593.22
Terreno	2,000,000.00		2,000,000.00
Capital de Trabajo	1,200,000.00		1,200,000.00
Total Inversion	21,050,000.00		18,327,118.64

La gerencia del área de finanzas, considerando experiencias anteriores esta estimando que la inversión inicial podría ser financiada de la siguiente forma:

Emisión de bonos VAC (valor actual constante ajustados a la inflación) por US$12.000.000,00, a un valor nominal de US$10.000,00 cada uno con una redención a tres años, ofreciendo un interés por cupón que se pagará anualmente del 4,96%, los costos de flotación representan el 0,12% y los de colocación y estructuración el 0,11% del valor de cotización. Se estima que la inflación esperada para los próximos tres años es el 2,8%. Los Bonos podrían tener una cotización del 99,30% de su valor nominal.

Un préstamo del Banco Latín Medio por US$4.000.000,00 a 3 años con una TEA del 14% par los dos primeros años y 13% para el año restante, las cuotas serán semestrales y habrá cargos por comisiones portes y otros de US$220,67.

El saldo de la inversión será cubierto con aportes de los accionistas a través de los resultados acumulados y la emisión de nuevas acciones comunes. (Se asume los mismos gastos que se incurren al emitir bonos).

En marzo de este año, la empresa anunció que entregaría a sus accionistas US$0,89 de dividendo por acción, esto ha logrado que la acción se cotice hoy en US$6,80;asimismo los analistas de portafolios de inversión estiman que los dividendos tendrán un crecimiento promedio anual del 3% para los próximos años.

Para poder cumplir con el incremento de las ventas a partir del tercer año, el área de operaciones ha estimado un requerimiento de una inversión adicional a inicios del tercer año, de US$365.000,00 a precio de venta para la compra de nuevos activos (maquinarias y equipos), así como desembolsos adicionales paracapital de trabajo de US$70.000,00 y US$75.000,00 en el año tres y cuatro respectivamente.

Se asume que la depreciación de maquinarias y equipos deben ser depreciados en un período de cinco años, las construcciones de primer uso a 20 años. El impuesto a la ganancia se encuentra en un promedio anual del 38%. El directorio ha establecido un periodo de evaluación de cinco años.
Proyecte el flujo de caja libre para los próximos cinco años:

Módulo de inversión	Importe	IBS*	Valor Venta
Maquinaria y Equipo	12,852,000.00	1,960,474.58	10,891,525.42
Construcción	4,998,000.00	762,406.78	4,235,593.22
Terreno	2,000,000.00		2,000,000.00
Capital de Trabajo	1,200,000.00		1,200,000.00
Total Inversion	21,050,000.00		18,327,118.64
Inversión adicional	365,000.00	55,677.97	309,322.03

(+) Impuesto a los bienes y seervicios 18%

Estado de Resultados proyectado

Años	1	2	3	4	5
Ventas incrementales	12,000,000.00	12,360,000.00	12,792,600.00	13,240,341.00	13,703,752.94
Costo de ventas y distribución	5,760,000.00	5,932,800.00	6,140,448.00	6,355,363.68	6,577,801.41
Depreciación y amortización	2,390,084.75	2,390,084.75	2,451,949.15	2,451,949.15	2,451,949.15
Gastos Administrativos	960,000.00	988,800.00	1,023,408.00	1,059,227.28	1,096,300.23
Gastos de Ventas	1,200,000.00	1,236,000.00	1,279,260.00	1,324,034.10	1,370,375.29
Ganancia Operativa (EBIT)	1,689,915.25	1,812,315.25	1,897,534.85	2,049,766.79	2,207,326.85
Gastos financieros	1,262,530.44	1,142,426.16	864,288.86		
Ganancia antes de impuestos	427,384.82	669,889.09	1,033,245.99	2,049,766.79	2,207,326.85
Impuestos a las ganancias 28 %	119,667.75	187,568.95	289,308.88	573,934.70	618,051.52
Ganancia Neta	307,717.07	482,320.15	743,937.11	1,475,832.09	1,589,275.33

Flujo de caja libre proyectado

Años	0	1	2	3	4	5
Ventas incrementales		12,000,000.00	12,360,000.00	12,792,600.00	13,240,341.00	13,703,752.94
Costo de ventas		5,760,000.00	5,932,800.00	6,140,448.00	6,355,363.68	6,577,801.41
Depreciación y amortización		2,390,084.75	2,390,084.75	2,451,949.15	2,451,949.15	2,451,949.15
Gastos administrativos		960,000.00	988,800.00	1,023,408.00	1,059,227.28	1,096,300.23
Gastos de ventas y distribución		1,200,000.00	1,236,000.00	1,279,260.00	1,324,034.10	1,370,375.29
Ganancia Operativa (EBIT)		1,689,915.25	1,812,315.25	1,897,534.85	2,049,766.79	2,207,326.85
Impuestos a las ganancias*		473,176.27	507,448.27	531,309.76	573,934.70	618,051.52
Ganancia Operativa Neta (NOPAT)		1,216,738.98	1,304,866.98	1,366,225.09	1,475,832.09	1,589,275.33
Depreciacion y amortización		2,390,084.75	2,390,084.75	2,451,949.15	2,451,949.15	2,451,949.15
Variación capital de trabajo				-70,000.00	-75,000.00	145,000.00
Valor residual						6,500,423.73
Inversiones	-21,050,000.00			-309,322.00		
Flujo de Caja Libre proyectado	-21,050,000.00	3,606,823.73	3,694,951.73	3,438,852.24	3,852,781.24	10,686,648.21

(*) Impuestos a las ganancias sin escudo tributario.

4. Caso: Metales Solimano

Industrias de Metales Solimano SAA, es una empresa metalmecánica, cuya actividad principal, es la construcción y diseño de equipos e instalaciones para plantas industriales. Hace seis meses se dio el encargo a un equipo de gerentes, la elaboración de un proyecto de factibilidad financiera para la ampliación de la línea de arenado y pintura.

De acuerdo al estudio de investigación de mercado realizado por AXEL Marketing Research, se estimaba que para implementar el proyecto, se debería realizar un desembolso inicial por US$9.700.000,00, para la adquisición de activos y capital de trabajo, cuyo detalle es el que se presenta a continuación:

Inversión	Valor Venta	Impuesto a los bienes y servicios*	Inversiones
Maquinarias y equipos	5,508,474.58	991,525.42	6,500,000.00
Linea de pintura	1,600,000.00		1,600,000.00
Local (segundo uso)	1,300,000.00		1,300,000.00
Capital de trabajo	250,000.00		250,000.00
TOTAL	8,658,474.58	991,525.42	9,650,000.00

(*) Impuesto a los bienes y serrvicios 18%

Las maquinarias y equipos que no serán financiadas con arrendamiento financiero (Leasing) se encuentran a precio de venta y la depreciación es a cinco años; mientras que la línea de pintura debe ser depreciada de acuerdo a la duración del contrato, dado que sería adquirida a través de un leasing.

De acuerdo al análisis y conversaciones que había realizado el director financiero de la empresa; se está estimando que lo máximo que se podría obtener de financiamiento en el mercado de capitales sería de US$3.000.000,00, a través de la emisión de bonos, a un valor nominal de US$20.000,00 cada uno, la tasa de interés por cupón que se ofrecería, sería equivalente a una TEA del 6,5%; los intereses se abonarían cada 180 días y el bono sería redimido a los cinco años de su emisión. Los gastos de estructuración 0,98%, colocación 0,45% y flotación 0,067% del valor de cotización del bono. Habrá una prima del 2% y se espera que el bono sea cotizado al 100, 1/8%.

Se ha conversado con dos empresas que ofrecen arrendamiento financiero y por lo tanto la línea de pintura sería adquirida a través de un leasing por valor de US$1.600.000,00 (valor de venta), a una TEA del 10,50%, a 3 años y cuotas semestrales y un valor de recompra del 1,5%, y cargos por comisiones y portes equivalente a US$70,80 por cuota.

Un banco local, se compromete a apoyar el proyecto con un préstamo de US$1.100.000,00, a una TEA del 12%, cuotas semestrales, a cuatro años, adicionalmente a cada cuota se le cargará US$116.00 por concepto de comisiones.

El saldo será financiado con aportes de accionistas y resultados acumulados de ejercicios económicos anteriores.

El rendimiento promedio anual de la Bolsa de Valores de New York Índice S&Poor´s 500 es 9,78%. El rendimiento promedio anual de los bonos del tesoro norteamericano (T-Bond) es 6,45%. El beta promedio del sector metalmecánica es 0,67. El riesgo país es 2,16%.

De acuerdo a los cálculos realizados las ventas proyectadas mantendrán un crecimiento anual del 3% para el segundo año y 4% para los años restantes, con respecto al año anterior. El impuesto a las ganancias es 28 % promedio anual.

Para poder mantener el nivel de crecimiento esperado, será necesario que se realice una inversión adicional en equipos equivalente a US$545.000,00 (precio de venta) a inicios del año 4, así como inversiones adicionales en capital de trabajo de US$170.000,00 en año 3 y US$160.000,00 en el año cuatro.

Estado de resultados proyectado

Años	1	2	3	4	5
Ventas incrementales	14.000.000,00	14.420.000,00	14.996.800,00	15.596.672,00	16.220.538,88
Costo de ventas	6.300.000,00	6.489.000,00	6.748.560,00	7.018.502,40	7.299.242,50
Ganancia bruta	**7.700.000,00**	**7.931.000,00**	**8.248.240,00**	**8.578.169,60**	**8.921.296,38**
Gastos administrativos y ventas	840.000,00	865.200,00	899.808,00	935.800,32	973.232,33
Gastos de ventas	1.260.000,00	1.297.800,00	1.349.712,00	1.403.700,48	1.459.848,50
Depreciación y amortización	1.674.422,19	1.674.422,19	1.674.422,19	1.168.207,50	1.168.207,50
Ganancia Operativa (EBIT)	**3.925.577,81**	**4.093.577,81**	**4.324.297,81**	**5.070.461,30**	**5.320.008,05**
Gastos financieros	342.161,05	470.948,45	384.416,92	255.906,98	
Ganancia sujeta a impuestos	3.583.416,76	3.622.629,36	3.939.880,89	4.814.554,33	5.320.008,05
Impuesto a las ganancias 28%	1.003.356,69	1.014.336,22	1.103.166,65	1.348.075,21	1.489.602,25
Ganancia neta	**2.580.060,07**	**2.608.293,14**	**2.836.714,24**	**3.466.479,11**	**3.830.405,80**
EBITDA	5.600.000	5.768.000	5.998.720	6.238.669	6.488.216

Flujo de caja libre proyectado

Años	0	1	2	3	4	5
Ventas incrementales		14.000.000,00	14.420.000,00	14.996.800,00	15.596.672,00	16.220.538,88
Costo de ventas		6.300.000,00	6.489.000,00	6.748.560,00	7.018.502,40	7.299.242,50
Ganancia bruta		**7.700.000,00**	**7.931.000,00**	**8.248.240,00**	**8.578.169,60**	**8.921.296,38**
Gastos administrativos y ventas		840.000,00	865.200,00	899.808,00	935.800,32	973.232,33
Gastos de ventas		1.260.000,00	1.297.800,00	1.349.712,00	1.403.700,48	1.459.848,50
Depreciación y amortización		1.674.422,19	1.674.422,19	1.674.422,19	1.168.207,50	1.168.207,50
Ganancia Operativa (EBIT)		**3.925.577,81**	**4.093.577,81**	**4.324.297,81**	**5.070.461,30**	**5.320.008,05**
Impuestos a las ganancias (sin escudo tributario)		1.099.161,79	1.146.201,79	1.210.803,39	1.419.729,16	1.489.602,25
Ganancias Operativa Neta (NOPAT)		**2.826.416,02**	**2.947.376,02**	**3.113.494,42**	**3.650.732,14**	**3.830.405,80**
(+) Depreciación y amortización		1.674.422,19	1.674.422,19	1.674.422,19	1.168.207,50	1.168.207,50
(-) Variación del capital de trabajo				-170.000,00	-160.000,00	330.000,00
(+) Valor residual						1.407.267,59
Inversiónes	(9.650.000,00)				-545.000,00	
Flujo de caja libre proyectado	**(9.650.000,00)**	**4.500.838,21**	**4.621.798,21**	**4.617.916,61**	**4.113.939,64**	**6.735.880,89**

Criterios de evaluación de inversiones

7

Principios de valor actual (VA)

El objetivo de todo inversionista es encontrar activos reales cuyo valor supere su costo de oportunidad comparado con otras alternativas, de similar riesgo.

"Un dólar de hoy vale más que un dólar de mañana"

$$VA = f_n \text{ (factor de descuento)}$$
$$= f_n (1 + i)^{-n}$$

En donde f_n son los flujos de caja futuro a recibir, "i" es el costo de oportunidad y "n" es el periodo en el cual se dan los flujos de caja.

Costo de oportunidad de capital

Tasa de rentabilidad o costo de oportunidad que exigen los inversionistas (Deuda y accionistas). Costo de oportunidad es la rentabilidad a la que se renuncia al invertir en un proyecto en vez de activos financieros en el mercado de capitales u otras alternativas de similar riesgo. También se le denomina tasa de descuento o tasa mínima.

Inversión de proyecto "Omega" US$100.000,00

Escenarios:

Pesimista	US$80.000,00
Normal	US$110.000,00
Optimista	US$140.000,00

$$\text{Flujo de caja esperado} = \frac{US\$80.000,00 + US\$110.000,00 + US\$140.000,00}{3} = US\$110.000,00$$

Acciones de la empresa "Alfa":

(Precio de mercado) P_0 = US$9,56

Escenarios:

Pesimista US$8,00 precio por acción

Normal US$11,00 precio por acción

Optimista US$14,00 precio por acción

$$\text{Valor esperado de los precios} = \frac{\text{US\$8,00} + \text{US\$11,00} + \text{US\$14,00}}{3} = \text{US\$11,00}$$

$$\text{Rentabilidad esperada} = \frac{\text{Ganancia (perdida)}}{\text{Inversión}} = \frac{\text{US\$11,00 - US\$9,56}}{\text{US\$ 9,56}} = 15\%$$

Si invierte en el mercado de capitales, específicamente en las acciones de la compañía "Alfa", su rentabilidad sería 15%. Ahora si invierte en el proyecto "Omega", estaría renunciando a la posibilidad de obtener una rentabilidad de 15%, que ganaría en el mercado de capitales al adquirir acciones de la empresa "Alfa".

$$\text{Valor actual} = \frac{f_n}{(1 + i)^n}$$

$$\text{Valor actual} = \frac{\text{US\$110.000,00}}{(1 + 0{,}15)} = \text{US\$95.652,18}$$

Es decir, el valor actual del flujo de caja US$110.000,00, a un costo de oportunidad del 15%, equivale hoy a US$95.652,18.

Valor actual neto (VAN) = US$95.652,18 - US$100.000 = US$- 4.347,82

Por lo tanto, no nos conviene invertir en el proyecto.

También podemos analizar la rentabilidad esperada del proyecto, comparándola con el costo de capital y llegar a la misma conclusión.

$$\text{Rendimiento del proyecto} = \frac{\text{Flujos de caja esperados - Inversión}}{\text{Inversión}}$$

$$\frac{\text{US\$110.000,00 - US\$100.000,00}}{\text{US\$100.000,00}} = 0{,}10 = 10\%$$

La rentabilidad obtenida en el mercado de capitales es de 15% y la del proyecto es de 10%, menor a la alternativa a la que el inversionista está dispuesto a renunciar por invertir en el proyecto.

El costo de oportunidad del capital invertido en un proyecto de inversión es la tasa esperada de rentabilidad demandada por los inversionistas del mercado de valores, sujeto a los mismos riesgos que el proyecto.

¿Por qué un flujo de caja no puede ser descontado a una tasa libre de riesgo?

Por ejemplo, asumamos que los bonos del tesoro norteamericano (T-Bond) pagan 5,5%.

$$\frac{\text{US\$110.000,00}}{(1 + 0{,}055)} = \text{US\$104.265,40}$$

VAN = US$104.265,40 - US$100.000,00 = US$4.265,40

Considerando lo anterior, podemos adquirir un activo financiero (acciones, bonos, etc.) que nos genere un flujo de caja de US$110.000,00 a un precio de US$95,652,00 en el mercado de capitales, pues la rentabilidad en este caso es 15%. Por lo tanto, usted no pagaría US$104.265,40 por este proyecto.

Como se observa, si el mercado de valores le ofrece 15%, denota que tiene un alto riesgo. Por ello, los inversionistas reclaman una prima adicional por el riesgo, mientras que el 5,5% que pagan los bonos del tesoro norteamericanos (T-Bond) son libres de riesgo. Los inversionistas exigen una tasa de descuento mínima de 15%, porque el proyecto tiene incertidumbre.

Si una empresa logra emitir bonos corporativos al 6% para financiar un proyecto, ¿por qué no se debe considerar ese porcentaje como costo de capital del proyecto?

$$\frac{\text{US\$110.000,00}}{(1 + 0{,}06)} = \text{US\$103.773,58}$$

VAN = US$103.773,58 - US$100.000,00 = US$3.773,58

El tipo de interés por cupón que paga el bono (obligación financiera) no tiene nada que ver con el riesgo de un proyecto. Si la empresa puede emitir bonos a esa tasa de interés, es porque la salud financiera de la empresa es buena, tiene muy buena clasificación de riesgo.

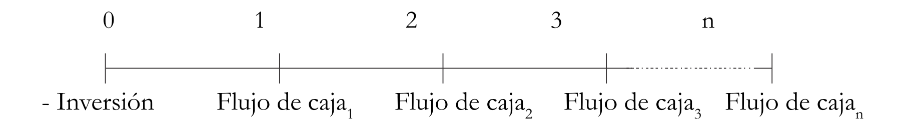
Se endeude con bonos o no, la empresa tendrá que afrontar la elección entre el proyecto, que ofrece una rentabilidad esperada de solo 10%, o valores financieros de riesgo equivalente, que ofrece una rentabilidad esperada de 15%.

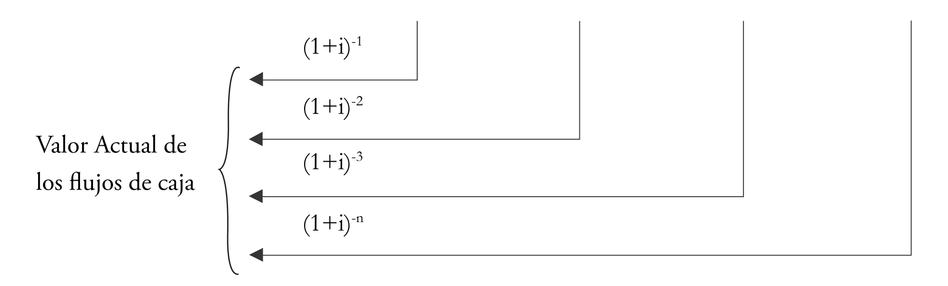
¿Por qué se mira al mercado de capitales como alternativa para encontrar el costo de capital de un proyecto?

Es en el mercado de capitales en donde se da el mecanismo de oferta y demanda; los que cuentan con excedente de dinero hoy desean ahorrarlo y postergar su consumo, con una mayor rentabilidad de la que ofrecen las instituciones financieras.

Valor Actual Neto (VAN)

"... El criterio para la inversión de capital no guarda relación con preferencias individuales sobre el consumo actual frente al consumo futuro...", dice el economista Irving Fisher, en el libro: The Theory of Interest (1930), Augustus M. Kelley Publishers, Nueva York, 1965.





El VAN es el resultado de restar el valor actual de los flujos de caja, descontados a una tasa de rentabilidad mínima o costo de oportunidad.

Criterio teórico

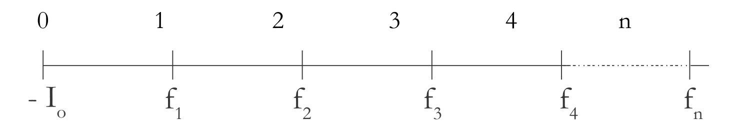
Aceptar inversiones que tienen un VAN positivo, rechazar los proyectos que tengan VAN negativo.

$$VAN = \frac{fc_1}{(1+i)^1} + \frac{fc_2}{(1+i)^2} + \dots \frac{fc_n}{(1+i)^n} - I_o$$

I_0 = Es negativo si el flujo de caja inmediato es una inversión, si hay un desembolso de caja.

i = Costo de oportunidad de los inversionistas

f_n = Flujos de caja (libre o patrimonial)



- Inversión   Flujo de caja$_1$ Flujo de caja$_2$ Flujo de caja$_3$ Flujo de caja$_n$

$(1 + i)^{-1}$

$(1 + i)^{-2}$

$(1 + i)^{-3}$

$(1 + i)^{-4}$

$(1 + i)^{-n}$

$$VAN = \frac{f_1}{(1+i)^1} + \frac{f_2}{(1+i)^2} + \frac{f_3}{(1+i)^3} + \frac{f_4}{(1+i)^4} + \frac{f_n}{(1+i)^n} - I_n$$

¿Por qué se descuentan los flujos de caja?

Porque un flujo de caja de hoy vale más que un flujo de caja de mañana.

La mayoría de los inversionistas evitan el riesgo si pueden hacerlo, sin sacrificar la rentabilidad. Sin embargo, los conceptos de valor actual y costo de oportunidad tienen sentido para las inversiones con riesgo.

Características fundamentales del criterio del VAN

a. Un dólar de hoy vale más que un dólar de mañana. Reconoce el valor del dinero en el tiempo.
b. El VAN depende de los flujos de caja y del costo de oportunidad (WACC) de los proveedores de capital (deuda y patrimonio), cuando se descuenta, dichos flujos.
c. Dado que todos los valores actuales se miden en moneda de hoy, es posible sumar los valores actuales netos.

$$VAN(A + B) = VAN(A) + VAN(B)$$

Ejemplo 1: Dos proyectos de inversión cuentan con la siguiente información:

Proyecto A: Desembolso inicial por la inversión en activos US$442,00 y tres flujos anuales de US$500,00, US$600,00 y US$500,00, respectivamente. El costo de oportunidad es de 12%.

Proyecto B: Desembolso inicial por inversión en activos US$718,00 y tres flujos anuales de US$450,00, US$575,00 y US$1.000,00, respectivamente. El costo de oportunidad es de 12%.

Proyecto A



$$VAN = \frac{US\$500,00}{(1,12)} + \frac{US\$600,00}{(1,12)^2} + \frac{US\$500,00}{(1,12)^3} - US\$442 = US\$838,64$$

-442,00	Cfj	
500,00	Cfj	Times 1
600,00	Cfj	Times 1
500,00	Cfj	Times 1
12	I/YR	
NPV 838,64		

Proyecto B



$$VAN = \frac{US\$450,00}{(1,12)} + \frac{US\$575,00}{(1,12)^2} + \frac{US\$1.000,00}{(1,12)^3} - US\$718,00 = US\$853,95$$

-718,00	Cfj	
450,00	Cfj	Times 1
575,00	Cfj	Times 1
1.000,00	Cfj	Times 1
12	I/YR	
	NPV 853,95	

Ejemplo 2: Un proyecto de inversión estima un desembolso inicial de US$100.000,00 para la adquisición de activos, los cuales generan flujos de caja neto de US$33.000,00 anuales, por los próximos cinco años. El costo de oportunidad es 16%. Determine por el metodo de VAN, si se debe realizar el proyecto.



$$VAN = \frac{US\$33.000,00}{(1,16)} + \frac{US\$33.000,00}{(1,16)^2} + \frac{US\$33.000,00}{(1,16)^3} + \frac{US\$33.000,00}{(1,16)^4} + \frac{US\$33.000,00}{(1,16)^5} - US\$100.000,00$$

VAN = 8.051,69

Se debe desarrollar el proyecto por tener un VAN positivo.

Utilizando calculadora financiera, tenemos:

-100.000,00	Cfj
33.000,00	Cfj Times 5
16	I/YR
	NPV 8.051,69

Criterios de evaluación de inversiones que compiten con el valor actual neto

Plazo de recuperación (*payback*)

Se determina al contar el número de años que han de transcurrir para que la acumulación de los flujos de caja previsto iguale a la inversión. Este método elige al proyecto cuya inversión pueda ser recuperada en el menor tiempo posible.

Ejemplo: Se cuenta con información de dos proyectos de inversión: el proyecto "X" estima una inversión inicial (I_0) de US$8.000,00. Se proyecta un flujo de caja (f_1) para el primer año de US$8.000,00. Por otro lado, el proyecto de inversión "Y" estima, una inversión inicial de US$8.000,00 y un flujo de caja de US$4.000,00 para el primer año, US$4.000,00 para el segundo y US$20.000,00 para el tercer año. El costo de oportunidad para los inversionistas es del 10%.

Proyecto "X":

Inversión inicial (I_0) -US$8.000,00

Flujo de caja año 1 US$8.000,00

Costo de oportunidad 10%

Proyecto "Y":

Inversión inicial (I_0) -US$8.000,00

Flujo de caja año 1 US$4.000,00

Flujo de caja año 2 US$4.000,00

Flujo de caja año 3 US$20.000,00

Costo de oportunidad 10%

Proyecto	I_0	f_1	f_2	f_3	Periodo de recuperación	VAN al 10%
Proyecto X	-US$8.000,00	+US$8.000,00	0	0	1	-US$727,00
Proyecto Y	-US$8.000,00	+US$4.000,00	+US$4.000,00	+US$20.000,00	2	+US$13.968,00

Como se observa el proyecto "X" solo requiere de un año para recuperar la inversión, mientras que el proyecto "Y" necesita mínimo dos años. Pero si calculamos el valor actual neto de los flujos de caja de ambos proyectos, se observa que el proyecto "Y" tiene un mayor VAN.

$$VAN_X = \frac{US\$8.000,00}{(1,10)} - US\$8.000,00 = - US\$727,00$$

$$VAN_Y = \frac{US\$4.000,00}{(1,10)} - \frac{US\$4.000,00}{(1,10)^2} + \frac{US\$20.000,00}{(1,10)^3} - US\$8.000,00 = + US\$13.968,00$$

En resumen:

Desde el punto de vista del método del plazo de recuperación (*payback*), se acepta el proyecto “X” sobre el proyecto Y, porque la recuperación se da en el primer año.

Desde el punto de vista del VAN, se debe aceptar el proyecto Y, pues no solo cubre la inversión inicial, sino además crea valor en US$13.968,44. Este método da el mismo peso a todos los flujos de caja generados antes de la fecha correspondiente al periodo de plazo de recuperación y una ponderación nula a todos los flujos de caja posteriores.

Ahora veamos el siguiente ejemplo: una empresa decide un tiempo determinado para recuperar la inversión, independiente de la vida del proyecto. En este caso es dos años. De ser así, todos los proyectos serían aceptables, si se recuperan antes de la fecha o en la fecha tope desde el punto de vista de este método. Para el caso del proyecto Alfa, sería: -US$3.000,00 + US$1.500,00 + US$1.500,00 = 0, es decir, en dos años estamos recuperando la inversión. Para el proyecto Beta, sería: -3.000,00 + 0 + 3.000,00 = 0, es decir, en el segundo año ya se estaría recuperando el proyecto también. Lo mismo se observa en el proyecto Mega. Sin embargo, desde el punto de vista del valor actual neto VAN, se debe aceptar el proyecto Mega.

Proyecto	I_0	f_1	f_2	f_3	Periodo de recuperación	VAN al 10%
Alfa	-US$3.000,00	+US$1.500,00	+ US$1.500,00	+ US$7.500,00	2	US$5.238,00
Beta	-US$3.000,00	0	+ US$3.000,00	+ US$7.500,00	2	US$5.114,00
Omega	-US$3.000,00	+US$1.500,00	+ US$1.500,00	+ US$10.000,00	2	US$7.116,00

$$VAN_{Alfa} = -US\$3.000,00 + \frac{US\$1.500,00}{(1,10)} + \frac{US\$1.500,00}{(1,10)^2} + \frac{US\$7.500,00}{(1,10)^3} = US\$5.238,00$$

$$VAN_{Beta} = -US\$3.000,00 + \frac{US\$0.000,00}{(1,10)} + \frac{US\$3.000,00}{(1,10)^2} + \frac{US\$7.500,00}{(1,10)^3} = US\$5.114,00$$

$$VAN_{Omega} = -US\$3.000,00 + \frac{US\$1.500,00}{(1,10)} + \frac{US\$1.500,00}{(1,10)^2} + \frac{US\$1.500,00}{(1,10)^3} = US\$7.116,00$$

Plazo de recuperación descontado (PRD)

Debido a las críticas sobre esta metodología de evaluación de inversiones, como es el caso, de no tomar en cuenta el valor del dinero en el tiempo, se realizaron ciertas mejoras e introdujeron el concepto de valor actual, es decir, descontar los flujos de caja con una tasa de rentabilidad mínima, se preguntaron:

¿Cuántos periodos tarda el proyecto en tener razón de ser, según los términos del valor actual neto?

Se busca darle el peso en el tiempo a todos los flujos de caja antes de la fecha correspondiente. La diferencia está en que no toma en cuenta los flujos posteriores generados después de la fecha de evaluación.

Proyecto A: I_0 = US$40.000,00 f_{n_1} al f_{n_6} = US$13.000,00

0	1	2	3	4	5	6 años
-US$40.000,00	US$13.000,00	US$13.000,00	US$13.000,00	US$13.000,00	US$13.000,00	US$13.000,00

Proyecto B: I_0 = US$40.000,00 f_{n_1} al $f_{n_{10}}$ = US$12.000,00

0	1	2	3	9	10 años
-US$40.000,00	US$12.000,00	US$12.000,00	US$12.000,00	US$12.000,00	US$12.000,00

Costo de oportunidad: 10%

a) $$VAN_A = \sum_{t=1}^{6} \frac{13.000}{(1,10)^t} - US\$40.000,00 = US\$16.618,48$$

$$VAN_A = \frac{13.000,00}{(1,10)^1} + \frac{13.000,00}{(1,10)^2} + \frac{13.000,00}{(1,10)^3} + \frac{13.000,00}{(1,10)^4} + \frac{13.000,00}{(1,10)^5} + \frac{13.000,00}{(1,10)^6} - 40.000,00$$

VAN_A = US$16.618,40

b) $$VAN_B = +\sum_{t=1}^{10} \frac{12.000,00}{(1,10)^t} - US\$40.000,00 = US\$33.734,81$$

$$VAN_B = \frac{12.000,00}{(1,10)^1} + \frac{12.000,00}{(1,10)^2} + \frac{12.000,00}{(1,10)^3} + \frac{12.000,00}{(1,10)^4} ... + \frac{12.000,00}{(1,10)^{10}} - 40.000,00$$

= US$33.734,81

Con base al VAN, el proyecto B es mejor. Con base al método del periodo de recuperación descontado (PRD) el proyecto A es mejor.

Tasa interna de retorno (TIR)

$$VAN = -I_0 + \frac{f_1}{(1+TIR)} + \frac{f_2}{(1+TIR)^2} + ... + \frac{f_n}{(1+TIR)^n} = 0$$

Es una medida de rentabilidad que depende únicamente de la cuantía y duración de los flujos de caja del proyecto.

Es la tasa de descuento que hace al VAN = 0

"Aceptar oportunidades de inversión que ofrezcan tasas de rentabilidad superiores al costo de oportunidad del capital," es una afirmación absolutamente correcta. Para el caso de los proyectos de inversión de larga duración o perpetuos no es necesariamente sencilla.

$$\text{Tasa de rentabilidad} = \frac{\text{Rentabilidad}}{\text{Inversión}} = 1$$

$$VAN = -I_0 + \frac{f_1}{1 - \text{Tasa de descuento}} = 0$$

$$\text{Tasa de descuento} = \frac{f_1}{-I_0} - 1$$

Como se observa, ambas fórmulas dicen lo mismo. No hay una manera totalmente satisfactoria de definir la auténtica tasa de rentabilidad de un activo duradero. El mejor concepto disponible es la tasa de rentabilidad de los flujos descontados.

El costo de oportunidad es un estándar de rentabilidad mínima para el proyecto, que se utiliza para calcular cuánto vale el proyecto, este se establece en los mercados de capitales, combinación de deuda y patrimonio, alternativa de similar riesgo.

Es la tasa esperada de rentabilidad ofrecida por otros activos de similar riesgo al proyecto que está siendo evaluado.

Ejemplo:

Inversión inicial - I_0: US\$-12.000,00

f_{n_1} = US\$6.000,00 f_{n_2} = US\$12.000,00

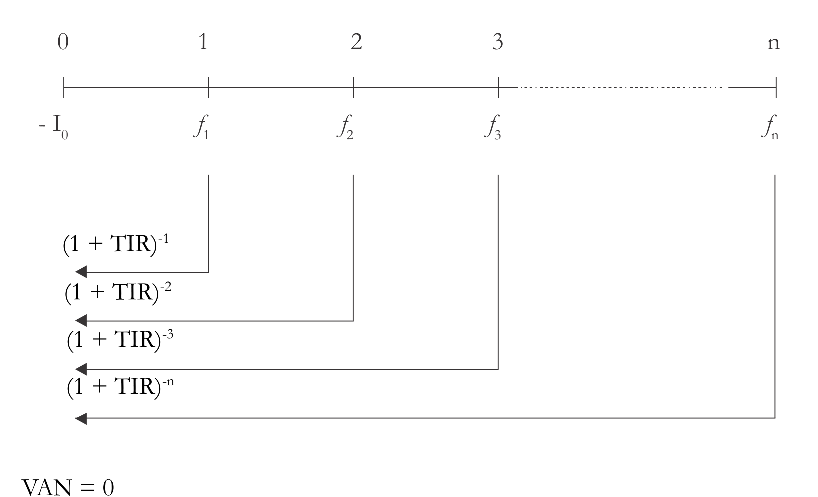
$$VAN = -12.000,00 + \frac{6.000,00}{(1+TIR)^1} + \frac{12.000,00}{(1+TIR)^2} = 0$$

Como se observa, el TIR responde a la siguiente pregunta:

¿Cuál es la tasa con que se deben descontar los flujos para que el VAN sea igual a 0?

$$TIR = VAN = \frac{f_1}{(1+TIR)^1} + \frac{f_2}{(1+TIR)^2} + \frac{f_3}{(1+TIR)^3} ... + \frac{f_n}{(1+TIR)^n} - I_0 = 0$$

El TIR se obtiene cuando el VAN es igual a cero.



VAN = 0

Asumamos que no contamos con una calculadora financiera y tenemos que calcular el TIR. Una de las formas de hallar el TIR bajo estas circunstancias es "tanteando", es decir, mediante aproximaciones.

Iniciemos con una tasa de descuento: 0 (cero)

$$VAN = -12.000,00 + \frac{6.000,00}{(1+0)^1} + \frac{12.000,00}{(1+0)^2} = US\$6.000,00$$

El VAN es positivo; por lo tanto, el TIR debe ser mayor para que descuente más los flujos y pueda ser el VAN = 0.

Ahora tratemos de descontar los flujos con una tasa de descuento de 50%.

$$VAN = 12.000,00 + \frac{6.000,00}{(1+0,50)^1} + \frac{12.000,00}{(1+0,50)^2} = US\$2.667,00$$

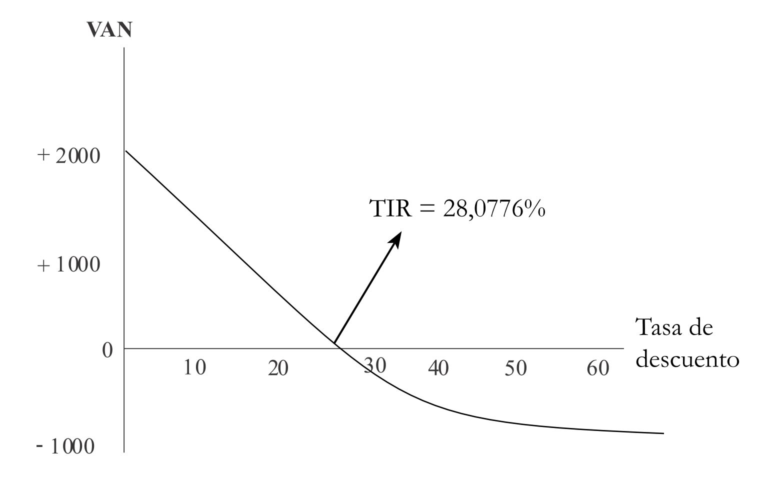
El VAN es negativo. Por lo tanto, el TIR debe ser menor a 50%, de tal forma que el VAN se acerque a cero.

Si utilizamos una tasa de descuento de 28.0776%, reemplazamos:

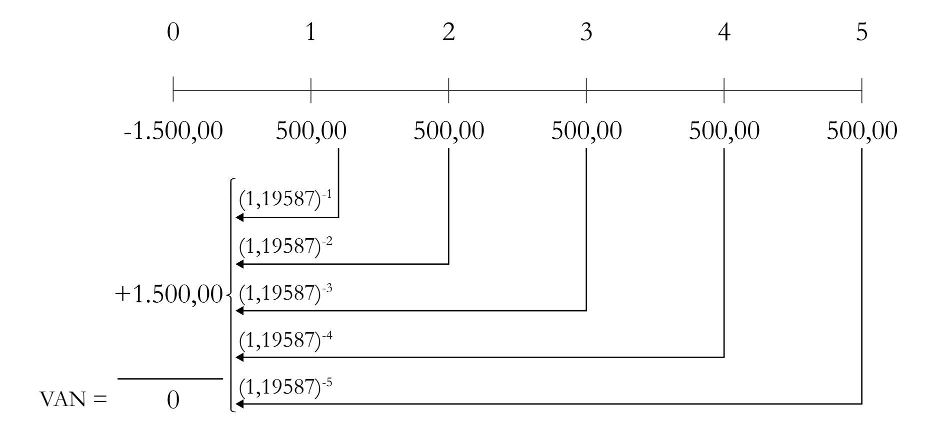
$$VAN = -12.000,00 + \frac{6.000,00}{(1+0,280776)^1} + \frac{12.000,00}{(1+0,280776)^2} = 0$$

Como se aprecia, cuando los flujos los descontamos con una tasa de 0,280776, el VAN obtenido es cero.

El VAN es igual a cero y la tasa de descuento que logra que el VAN sea igual a cero es 28,0776%. Por lo tanto, esa tasa es el TIR.



El TIR es una línea gráfica que corta al VAN en cero. En ese corte se da el TIR.



Debido a que tanto el TIR como el costo de oportunidad del capital aparecen como tasas de descuento, cuando calculamos el VAN se piensa que ambos son iguales.

El TIR es una medida de rentabilidad que dependerá del tamaño de los flujos netos de caja y de la duración de los mismos.

El costo de oportunidad del capital es un estándar de rentabilidad para el proyecto. Esta tasa es exigida por los proveedores de capital.

El costo de oportunidad se establece en el mercado de capitales, en la estructura de capital deuda-patrimonio, alternativa de negocios de similar riesgo. Es la tasa de rentabilidad ofrecida por otros activos de similar riesgo al proyecto que se está evaluando.

Deficiencias del TIR:

Prestar dinero o endeudarse

Proyecto	I_0	f_1	TIR%	VAN al 10%
Alfa	-US$2.000,00	+ US$3.000,00	+50	+ US$727,27
Omega	+US$2.000,00	- US$3.000,00	+50	- US$727,27

Proyecto Alfa: Se está prestando dinero al 50%.

Proyecto Omega: Se está recibiendo US$2.000,00. Se está tomando prestado al 50%.

Cuando presto dinero a alguien, deseo una tasa de rentabilidad alta.

Cuando pido prestado, deseo una tasa de rentabilidad baja.

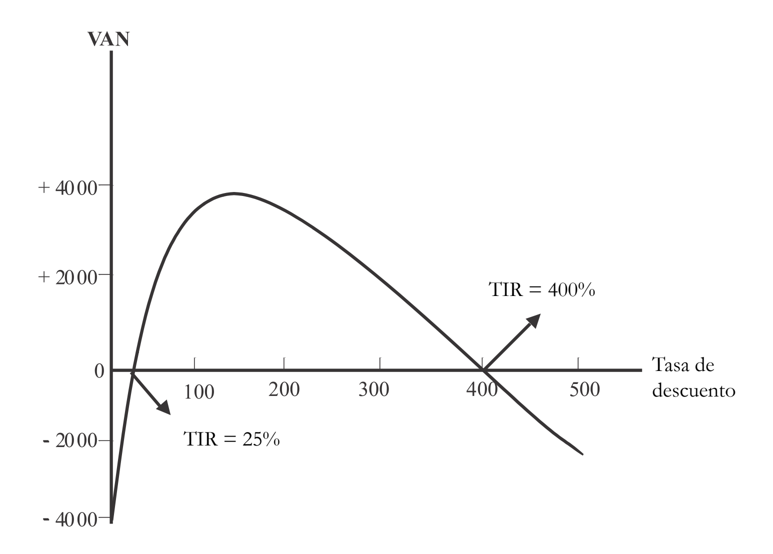
En ambos casos es lo mismo y eso no es cierto.

Si calculamos el VAN a un costo de oportunidad del 10%, nos da un VAN negativo para el caso en el que se está recibiendo dinero prestado.

Si el costo del capital fuera 10%, ¿significa que el proyecto sería bueno? Pero ¿qué pasa cuando el VAN es negativo?

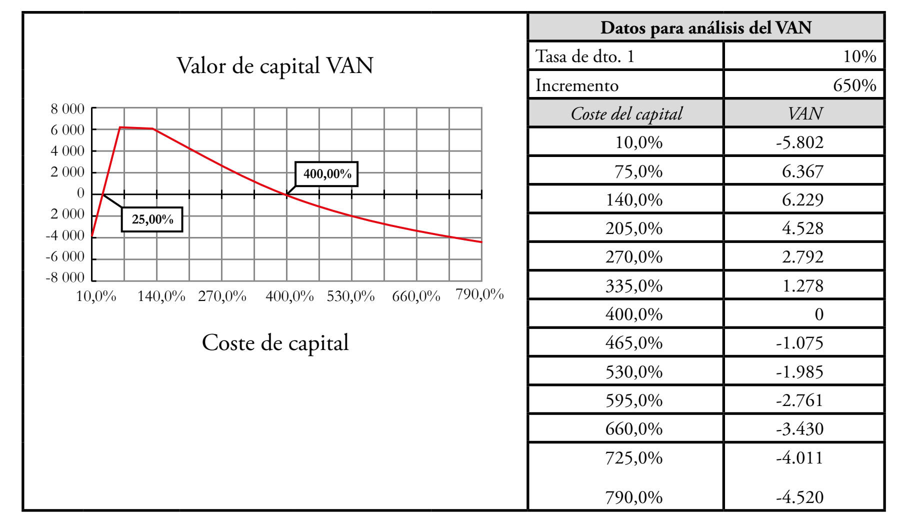
Tasa de rentabilidad múltiple:

Proyecto	I_0	f_1	f_2	TIR %	VAN al 10%
W	US$-12.000,00	US$+75.000,00	US$-75.000,00	25 y 400	US$-5.802,00



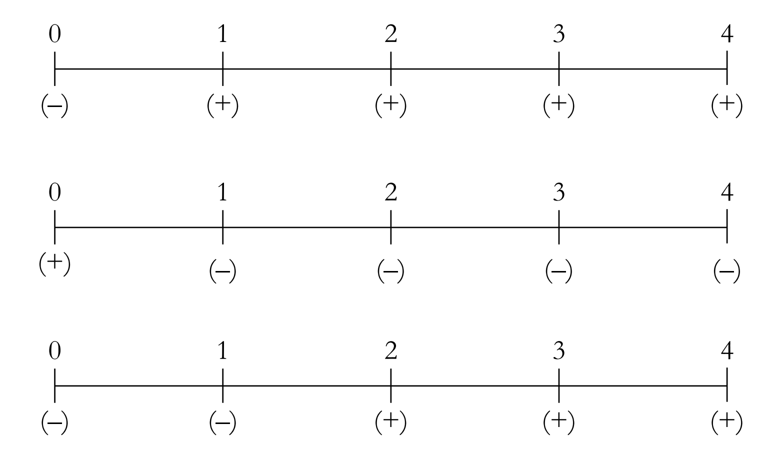
Tasa de descuento: 25%

AÑO	GASTOS	INGRESOS	RESULTADO	VA	*Resumen de la inversión*	1
0	12.000		-12.000	-12.000	*Rto. contable*	0,86206897
1		75.000	75.000	60.000	*Rto. contable medio*	0,17241379
2	75.000		-75.000	-48.000	*Plazo de recuperación*	6
3			0	0	*VAN*	0
4			0	0		
5			0	0	*TIR*	25,00%
	87.000	75.000	12.000	**VAN = 0**		

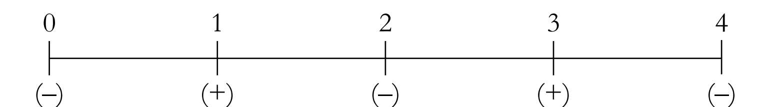


Datos para análisis del VAN	
Tasa de dto. 1	10%
Incremento	650%
Coste del capital	*VAN*
10,0%	-5.802
75,0%	6.367
140,0%	6.229
205,0%	4.528
270,0%	2.792
335,0%	1.278
400,0%	0
465,0%	-1.075
530,0%	-1.985
595,0%	-2.761
660,0%	-3.430
725,0%	-4.011
790,0%	-4.520

Como se observa, la tasa interna de retorno (TIR) solo puede calcularse para flujos que mantengan el siguiente comportamiento:



Pero cuando los flujos tienen comportamiento diferente a los anteriores, se ha de tener tantos TIR como cambios de signos exista.



Caso: No hay TIR

Proyecto	**I_0**	f_1	f_2	**TIR**	**VAN al 10%**
Alfa	US$+2.000,00	US$-6.000,00	US$+5.000,00	NO	US$677,69

Caso: Proyectos mutuamente excluyentes:

Proyecto	**I_0**	f_1	**TIR**	**VAN al 10%**
Alfa	US$-5.000	US$+10.000	100%	US$+4.090,90
Omega	US$-10.000	US$+17.500	75%	US$+5.909,09

Para decidir, la única forma es utilizar la inversión incremental.

Proyecto	I_0	f_1	TIR	VAN al 10%
Omega-Alfa	US$-5.000,00	US$+7.500,00	49,99%	US$+1.818,19

Por lo tanto, vale la pena hacer la inversión adicional de US$10.000,00 en Omega, pues el 49,99% todavía sigue siendo mayor al 10% del costo de oportunidad. Si no se analiza la inversión incremental, todavía se seguirá desconfiando de la TIR.

Ejemplo:

Proyecto mutuamente excluyente				
Proyecto	I_0	f_1	**TIR**	**VAN al 10%**
A	US$-10.000,00	US$+20.000,00	100%	US$+8.181,82
B	US$-20.000,00	US$+35.000,00	75%	US$+11.818,18

- Ambos son buenos proyectos, pero B tiene mayor VAN que A.
- Se tiene que analizar la TIR de los flujos incrementales.
- Hay que evaluar si vale la pena efectuar una inversión de US$10.000,00, pues hay una desconfianza de la TIR.

Proyecto mutuamente excluyente				
Flujos incrementales				
Proyecto	I_o	f_1	**TIR**	**VA al 10%**
B-A	US$-10.000,00	US$15.000,00	50%	US$+3.636,36

- Sí vale la pena hacer la inversión adicional de US$10.000,00 en B, pues el 50% todavía sigue siendo mayor al 10% del costo de oportunidad.
- Si no se analiza la inversión incremental, todavía se seguirá desconfiando de la TIR.

¿Qué pasa cuando no se puede eludir la estructura temporal de la tasa de interés?

- La TIR nos indica que aceptamos proyectos cuando la TIR es mayor al costo de oportunidad del capital.

- En casos en los que el costo de oportunidad es diferente para periodos distintos, se tendría que compartir la TIR del proyecto con la TIR esperada (rentabilidad al vencimiento) ofrecida por algún título o valor que:

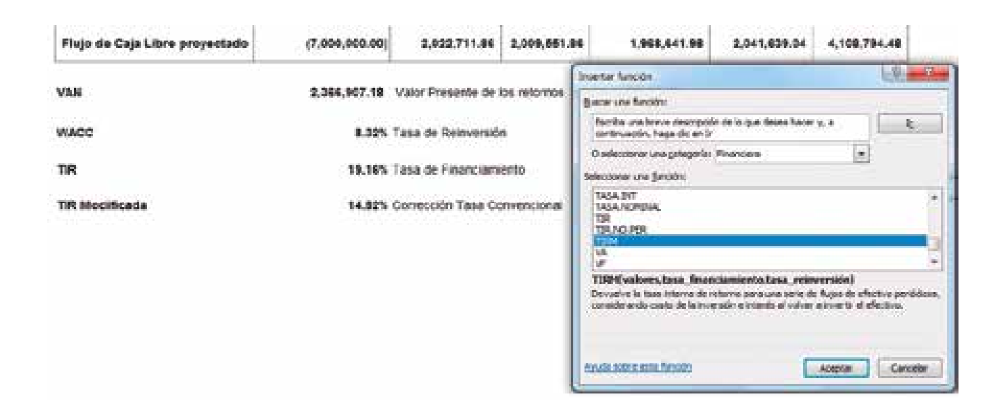
  – Tenga un riesgo similar al proyecto.
  – Ofrezca la misma secuencia de flujos de caja que el proyecto.
  – Como se puede ver es más fácil decirlo que calcularlo.

TIR Modificada (TIRM)

Es un indicador que relaciona el costo de oportunidad de los inversionistas, con la tasa de retorno de un proyecto. La TIRM, es una metodología de valoración que mide la rentabilidad de una inversión en términos relativos (porcentajes), con la finalidad de eliminar el problema de inconsistencia al momento de calcular la TIR.

La TIRM, fue creada para superar algunas deficiencias del TIR, como por ejemplo:

a. La TIR supone la reinversión de los flujos de caja a la misma tasa interna de retorno del proyecto
b. La TIRM, supone la reinversión de los flujos de caja al costo de oportunidad de la empresa
c. La TIRM, supera los problemas que se presentan, cuando se calcula la TIR, con flujos de caja que cambian de signo}





Método índice de rentabilidad de beneficio costo

$$IR = \frac{\text{VA flujos}}{I_0}$$

Criterio índice de rentabilidad: (IR)

Aceptar los proyectos con un índice mayor a uno, es decir, deben tener un VAN positivo.

El índice de rentabilidad es una aproximación al presupuesto de capital que no difiere grandemente del VAN. La única diferencia es el hecho de que el índice de rentabilidad mide el valor presente de los retornos por cada dólar invertido, mientras que el VAN da la diferencia del dinero entre el valor presente de los retornos y la inversión inicial.

Si el IR es mayor a 1, el valor actual es mayor que la inversión inicial (- I_0). Por lo tanto, el proyecto debe tener un VAN positivo.

Proyecto	Flujo de Caja Año 1	Flujo de Caja Año 2	Flujo de Caja Año 3	Flujo de Caja Año 4	Flujo de Caja Año 5	Valor Actual al 15%
A	340,000.00	340,000.00	340,000.00	340,000.00	340,000.00	1,139,732.73
B	280,000.00	280,000.00	280,000.00	280,000.00	280,000.00	938,603.43
C	280,000.00	280,000.00	390,000.00	420,000.00	480,000.00	1,190,411.01

Proyecto	Inversión	Valor Actual Flujos de Caja	Indice de Rentabilidad
A	990,650.00	1,139,732.73	1.15
B	490,345.00	938,603.43	1.91
C	580,000.00	1,190,411.01	2.05

Racionamiento de capital

Muchos inversionistas creen que existen más proyectos aceptables que los que ellos puedan realizar por falta de capital. El objetivo del racionamiento de capital es seleccionar el grupo de proyectos que puedan beneficiar más a los inversionistas. Existen varias aproximaciones sobre racionamiento de capital. Cualquiera que sea la aproximación usada, hay que recordar que todos los proyectos considerados deben ser independientes. Si hay algunos mutuamente excluyentes, los mejores deben ser elegidos y colocados en el grupo de proyectos independientes. Dos aproximaciones básicas se presentan para seleccionar proyectos sobre racionamiento de capital, pero existen aproximaciones sofisticadas.

Aproximación de tasa de retorno

Esta aproximación consiste en graficar las tasas internas de retornos o rendimientos, en función del total del capital invertido, basado en la disminución de rendimientos. El problema de esta técnica es que no garantiza el retorno máximo de capital; solo proporciona una solución satisfactoria a los problemas de racionamiento de capital.

Ejemplo:

La empresa de Zinc Minc evalúa seis proyectos que compiten con el presupuesto de la empresa de US$250.000,00.

Proyecto	Inversión Inicial	TIR	VAN
A	US$80.000,00	12%	101.000,00
B	US$70.000,00	20%	96.000,00
C	US$100.000,00	16%	160.000,00
D	US$40.000,00	8%	45.000,00
E	US$60.000,00	15%	80.000,00
F	US$110.000,00	11%	118.000,00

El valor presente de los flujos de caja asociados con los proyectos es el que se muestra en la tabla anterior, en donde los proyectos se muestran según el *ranking* basado en las tasas internas de retornos.

Los proyectos B, C y E, juntos, requieren una inversión inicial de US$230.000,00 y retornos de US$336,000,00. Sin embargo, si los proyectos B, C y A se implementaran, el total del presupuesto de US$250.000,00 debería ser usado y el valor presente del flujo de caja debería ser US$57.000,00. Esto es mayor que los retornos esperados al seleccionar proyectos con altas tasas de retornos.

Es preferible implementar los proyectos B, C y A, pues maximizan el valor presente de los retornos de los inversionistas con el capital que se cuenta.

El objetivo debería ser usar el presupuesto de capital que genere el más alto valor presente de los ingresos.

Inflación y valor actual neto

a. Términos nominales (variables nominales)

   Incluye el efecto de la inflación y es expresado en soles corrientes.

b. Términos reales

   No incluye el efecto de la inflación y es expresado en soles constantes, calculado con un año base.

$$\text{Costo de capital real} = \frac{1 + \text{Costo de capital nominal}}{1 + \text{Inflación}} - 1$$

Ejemplo:

Un proyecto a cinco años con una inflación esperada del 10% para los próximos años, con un costo de capital nominal del 15%. La inversión inicial es de US$150.000,00, aporte accionistas de 80%, préstamo bancario de 20% con una TEA de 12%, tasa impositiva 30%.

Presenta los siguientes flujos reales:

Año 1	US$40.000,00
Año 2	US$50.000,00
Año 3	US$60.000,00
Año 4	US$70.000,00
Año 5	US$85.000,00

Solución:

Flujo expresado en términos reales

Préstamo de US$30.000,00 expresado en año base 2014. Por lo tanto, se encuentra en términos reales.

Intereses: Deben ser expresados en términos reales de 2014.

Amortización de Préstamo: debe expresarse en términos reales.

Año	Saldo	Amortización	Interés	Cuota
1	US$30.000,00	US$4.722,29	US$3.600,00	US$8.322,29
2	US$25.277,71	US$5.288,97	US$3.033,32	US$8.322,29
3	US$19.988,74	US$5.923,64	US$2.398,64	US$8.322,29
4	US$14.065,10	US$6.634,48	US$1.687,81	US$8.322,29
5	US$7.430,63	US$7.430,63	US$891,61	US$8.322,29

Intereses expresados en términos reales (2014):

Ahorro Tributario

1 US$3.600,00 × $1{,}10^{-1}$ = US$3.272,73 × 0,30 = US$981,82

2 US$3.033,32 × $1{,}10^{-2}$ = US$2.506,88 × 0,30 = US$752,06

3 US$2.398,64 × $1{,}10^{-3}$ = US$1.802,13 × 0,30 = US$540,64

4 US$1.687,81 × $1{,}10^{-4}$ = US$1.552,80 × 0,30 = US$345,84

5 US$891,61 × $1{,}10^{-5}$ = US$553,66 × 0,30 = US$166,10

Amortización: Hay que actualizar al igual que los intereses.

1 US$4.722.29 × $1{,}10^{-1}$ = US$4.292,99

2 US$5.288.96 × $1{,}10^{-2}$ = US$4.371,05

3 US$5.923.64 × $1{,}10^{-3}$ = US$4.450,52

4 US$6.634.48 × $1{,}10^{-4}$ = US$4.531,44

5 US$7.430.63 × $1{,}10^{-5}$ = US$4.613,83

Flujo de caja financiero real

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión	(US$150.000,00)					
Flujo de caja		US$40.000,00	US$50.000,00	US$60.000,00	US$70.000,00	US$85.000,00
Préstamo	30.000,00	US$(3.272,73)	US$(2.506,88)	US$(1.802,13)	US$(1.552,80)	US$(553,66)
Gastos financieros		US$(3.272,73)	US$(2.506,88)	US$(1.802,13)	US$(1.552,80)	US$(553,66)
Amortización		US$(4.292,99)	US$(4.371,05)	US$(4.450,52)	US$(4.531,44)	US$(4.613,83)
Ahorro tributario		US$981,82	US$752,06	US$540,64	US$345,84	US$166,10
Flujo de caja financiero	(120.000,00)	US$33.416,10	US$43.874,13	US$54.287,98	US$64.661,60	US$79.998,61

$$\text{Costo de capital real} = \frac{(1 + 0{,}15)}{(1 + 0{,}10)} - 1 = 0{,}045$$

Flujo de caja financiero nominal

Año	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Inversión	(US$150.000,00)					
Flujo de caja nominal		US$44.000,00	US$60.500,00	US$79.860,00	US$102.487,00	US$136.893,00
Préstamo	US$30.000,00					
Gastos financieros		US$(3.600,00)	US$(3.033,00)	US$(2.399,00)	US$(1.688,00)	US$(892,00)
Amortización		US$(4.722,00)	US$(5.289,00)	US$(5.924,00)	US$(6.634,00)	US$(7.431,00)
Ahorro Tributario						
(Gastos financieros × 0,30)		US$1.080,00	US$910,00	US$720,00	US$506,00	US$268,00
Flujo de caja Financ.	(US$120.000,00)	US$36.758,00	US$53.088,00	US$72.257,00	US$94.671,00	US$128.838,00

Ejemplo:

Un bono rinde 8% de interés por cupón

Tasa de inflación esperada para el próximo año = 6%

Hoy = US$10.000,00

Después de un año US$10.000 (1,08) = US$10.800,00

Poder adquisitivo hoy US$10.800/1,06 = US$10.188,66

Rentabilidad esperada: US$10.188,66 – US$ 10.000 = US$188,66

Rentabilidad esperada: US$188,66 ÷ US$10.188,66 = 1,85%

Ejemplo:

Inversión inicial US$100,00

Flujo real año 1 US$35,00

Flujo real año 2 US$50,00

Flujo real año 3 US$30,00

Inflación esperada 10%

Costo de capital nominal 15%

Caso I:

Flujo año 1 US$35,00 $(1 + 0{,}10)^1$ = US$38,50

Flujo año 2 US$50,00 $(1 + 0{,}10)^2$ = US$60,50

Flujo año 3 US$30,00 $(1 + 0{,}10)^3$ = US$39,93

VAN = US$38,50$(1 + 0{,}15)^{-1}$ + US$60,50$(1 + 0{,}15)^{-2}$ + US$39,93$(1+ 0{,}15)^{-3}$ – US$100,00

VAN = US$5,50

Caso II:

$$\text{Costo de capital real} = \frac{1 + \text{Costo de capital nominal}}{1 + \text{Inflación}} - 1$$

$$\text{Costo de capital real} = \frac{(1 + 0{,}15)}{(1 + 0{,}10)} - 1 = 0{,}045$$

$$\text{VAN} = \text{US\$}35{,}00(1{,}045)^{-1} + \text{US\$}50{,}00(1{,}045)^{-2} + \text{US\$}30{,}00(1{,}045)^{-3} - 100{,}00$$

$$\text{VAN} = \text{US\$}5{,}50$$

Ejercicios: Criterios Evaluación de Proyectos

1. Los flujos de caja para dos proyectos mutuamente excluyentes son los siguientes:

Año	Flujo de Caja Proyecto A	Flujo de Caja Proyecto B
1	US$300,00	US$600,00
2	US$400,00	US$200,00
3	US$50,00	US$100,00
4	US$50,00	US$700,00

El proyecto A requiere una inversión inicial de US$600,00 y B de US$1.000,00.

a. Use el método del periodo de recuperación para determinar cuál proyecto debería ser seleccionado.
b. Si el costo de oportunidad o tasa de retorno fuera del 8%, ¿cuál sería el VAN de cada proyecto?
c. ¿Cuál de los dos proyectos debería elegirse?

Solución:

a. Proyecto A: US$300,00 año 1 + (US$300,00/400,00 del año 2) = 1,75 años.

Proyecto B: US$600,00 año 1 + US$200,00 del año 2 + US$100,00 del años 3 + US$100,00/700,00 del año 4 = 3,14 años

b. $$VAN_A = \frac{US\$300{,}00}{(1{,}08)^1} + \frac{US\$400{,}00}{(1{,}08)^2} + \frac{US\$50{,}00}{(1{,}08)^3} + \frac{US\$50{,}00}{(1{,}08)^4} - US\$600{,}00 = US\$97{,}16$$

$$VAN_B = \frac{US\$600{,}00}{(1{,}08)^1} + \frac{US\$200{,}00}{(1{,}08)^2} + \frac{US\$100{,}00}{(1{,}08)^3} + \frac{US\$700{,}00}{(1{,}08)^4} - US\$1.000{,}00 = US\$320{,}93$$

Calculadora Financiera:

Proyecto A

-600,00	CFj	
300,00	CFj	Times 1
400,00	CFj	Times 1
50,00	CFj	
8	I/YR	
	NPV = US$97,16	

Proyecto B

-1.000,00	CFj	
600,00	CFj	Times 1
200,00	CFj	Times 1
100,00	CFj	Times 1
700,00	CFj	Times 1
8	I/YR	
	NPV = US$320,93	

c. Dado que el proyecto B tiene el más alto VAN, debe ser elegido. El periodo de recuperación no descuenta los flujos de caja ni considera algún flujo después del periodo de pago.

2. Fashion Look está considerando lanzar una nueva línea de chompas. La inversión inicial del proyecto es de US$100.000,00. Se espera que el flujo de caja total sea US$40.000,00 anual para los próximos cinco años. El costo promedio de capital de la empresa es de 15%.

   a. ¿debería producirse la nueva línea de chompas?
   b. ¿Que pasaría si los flujos de cajas totales de la nueva línea se redujeran a US\$12.000,00 por año?

   Solución:

   a. $$\text{VAN} = \text{US\$}40.000{,}00 \frac{\left[1 - (1+0{,}15)^{-5}\right]}{0{,}15} - \text{US\$}100.000{,}00 = \text{US\$}34.086{,}20$$

   b. $$\text{VAN} = \text{US\$}12.000{,}00 \frac{\left[1 - (1+0{,}15)^{-5}\right]}{0{,}15} - \text{US\$}100.000{,}00 = \text{US\$} - 59.774{,}14$$

Calculadora Financiera:

a.

-100.000,00	CFj
40.000,00	CFj Times 5
15	I/YR
	NPV = US$34.086,20

b.

-100.000,00	CFj
12.000,00	CFj Times 5
15	I/YR
	NPV = - US$59.774,14

3. Plásticos Industriales estudia la adquisición de un nuevo sistema de información valorizado en US\$97.704,00 incluido el 18% del IGV. El sistema tiene una vida útil de cinco años y debe ser depreciado en línea recta. La tasa impositiva es del 30%. Los flujos de ingresos estimados son de US\$56.000,00 al año, mientras que los flujos de salida son de US\$26.000,00 anuales para los próximos cinco años.

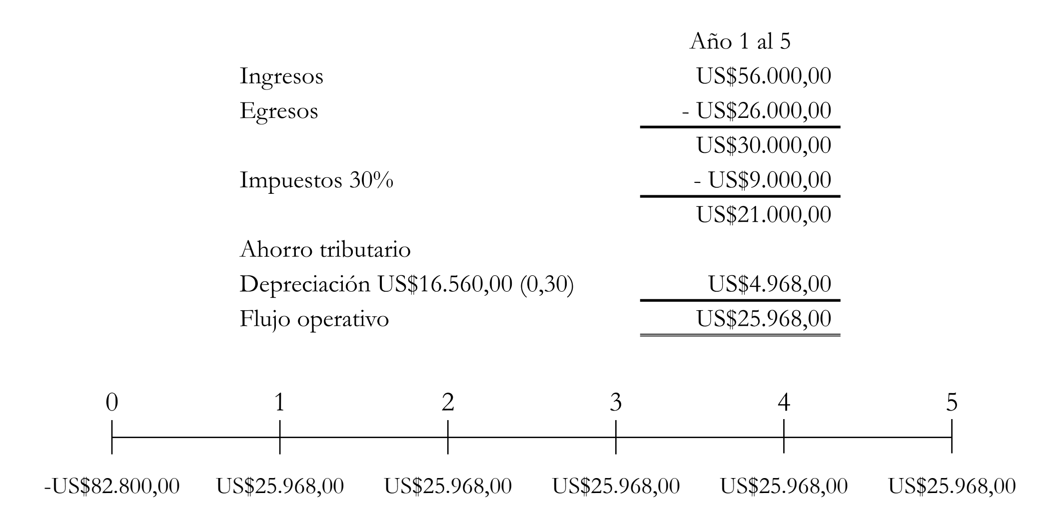
   Calcule el VAN del nuevo sistema, si la tasa de descuento es 5, 10, 15 y 20%.

   Solución:

   Depreciación:

   US\$97.704,00/1,18 = US\$82.800,00

   US\$82.800,00/5 años = US\$16.560,00



	Año 1 al 5
Ingresos	US$56.000,00
Egresos	- US$26.000,00
	US$30.000,00
Impuestos 30%	- US$9.000,00
	US$21.000,00
Ahorro tributario	
Depreciación US$16.560,00 (0,30)	US$4.968,00
Flujo operativo	US$25.968,00

0	1	2	3	4	5
-US$82.800,00	US$25.968,00	US$25.968,00	US$25.968,00	US$25.968,00	US$25.968,00

Tasa descuento	Flujo operativo	Factor de descuento	Valor actual inicial	Inversión	VAN
0%	US$25.968,00	5,000[1]	US$129.840,00	-US$82.800,00	US$47.040,00
5%	US$25.968,00	4,329[2]	US$112.415,00	-US$82.800,00	US$29.615,00
10%	US$25.968,00	3,791	US$98.445,00	-US$82.800,00	US$15.645,00
15%	US$25.968,00	3,352	US$87.045,00	-US$82.800,00	US$4.245,00
20%	US$25.968,00	2,991	US$77.670,00	-US$82.800,00	-US$5.130,00

Cálculo

[1] Como el factor de descuento es cero, el valor actual es igual a la suma de los flujos operativos de los cinco años.

[2] Factor $\left[\frac{\left(1-(1+0,05)^{-5}\right)}{0,05}\right]=4,329$

4. Los proyectos A y B requieren de US$20.000,00 de inversión inicial y se estiman los siguientes flujos de caja después de impuestos:

	Proyecto A	Proyecto B
1	US$10.000,00	US$7.000,00
2	US$8.000,00	US$7.000,00
3	US$6.000,00	US$7.000,00
4	US$4.000,00	US$7.000,00

a. Calcule el VAN de cada proyecto, si se requiere una tasa de retorno de 12%.
b. Calcule la TIR para cada proyecto.
c. Si los proyectos fueran independientes, ¿deberían rechazarse?
d. Si fueran mutuamente excluyentes, ¿cuál de ellos debería elegirse?

Solución:

a. Proyecto A

Año	Flujo	Factor	Valor Actual
1	US$10.000,00	0,893	US$8.930,00
2	8.000,00	0,797	6.376,00
3	6.000,00	0,712	4.272,00
4	4.000,00	0,636	2.544,00

Cálculo VAN Proyecto A

-20.000 CFj
10.000 CFj Times 1
8.000 CFj Times 1
6.000 CFj Times 1
4.000 CFj Times 1
12 I/YR
NPV = 2.118,87

Cálculo VAN Proyecto B

-20.000 CFj
7.000 Cfj Times 1
12 I/YR
NPV = 1.126,29

Proyecto A

-20.000,00 CFj
10.000,00 CFj Times 1
8.000,00 CFj Times 1
6.000,00 CFj Times 1
4.000,00 CFj Times 1
IRR/YR
TIR = 17,80%

Proyecto B

-20.000 CFj
7.000 CFj Times 4
IRR/YR
TIR = 14,96%

c. Ambos deben aceptarse, porque tienen VAN positivos.
d. Se debe aceptar el proyecto A, porque tiene mayor VAN y la más alta TIR.

5. Una empresa minera puede explotar una nueva veta, con una inversión inicial de US$24 millones. Para el año uno, la mina espera producir un flujo de caja de US$78 millones; en el año dos se requiere de un desembolso adicional de US$60 millones.

   a. Calcule el VAN para los valores no calculados.

Tasa (%)	VAN (millones)
0	US$ ....
25	US$ ....
50	US$ ....
75	US$0,9796
100	US$0
125	- US$1,1852

   b. Si la tasa de retorno fuera del 20%, ¿debería llevarse acabo el proyecto?
   Solución:

Tasa (%)	**VAN (millones)**
0	US$78 – US$60 – US$24 = –US$6
25	US78(1 + 0{,}25)^{-1}$ – US$60 $(1 + 0{,}25)^{-2}$ – US$24 = 0
50	US78(1 + 0{,}50)^{-1}$ – US60(1 + 0{,}25)^{-2}$ – US$24 = US$1.333
75	US$0,9796
100	US$0
125	–US$1,1852

A una tasa de retorno del 20%, el proyecto tiene un VAN negativo. Por lo tanto, el proyecto no debería implimentarse.

6. Indique cuáles de los siguientes desembolsos son considerados normalmente gastos de capital o gastos corrientes.

   a. Pago de US$5.000,00 de una cuota de *leasing* de un sistema de cómputo.
   b. Pago US$20.000,00 por derechos de patente.
   c. Desembolso de US$80.000,00 de un estudio de investigación de mercado.
   d. Inversión de US$80.000,00 en un portafolio de valores.
   e. Desembolso en la compra de una fotocopiadora.
   f. Desembolso de US$2.000,00 para adquirir una pieza de una máquina.
   g. Desembolso de US$240.000,00 para un nuevo edificio.
   h. Desembolso de US$1.000,00 para un reporte de investigación de mercado.

Solución:

a. Gasto corriente

b. Gasto de capital

c. Gasto de capital

d. Gasto corriente

e. Gasto de capital

f. Gasto de capital

g. Gasto de capital

h. Gasto corriente

7. Para cada caso, Calcule el efecto tributario de los ingresos recibidos a través de las ventas de activos y determine el total de impuestos resultante de la transacción. Asuma un 28% de impuesto a las ganancias y un 10% de impuestos por la ganancia de capital. El activo fue comprado en US$80.000,00 hace dos años y está siendo depreciado por el método en línea recta a cinco años.

   a. El activo es vendido en US$85.000,00

   b. El activo es vendido en US$65.000,00

   c. El activo es vendido en US$48.000,00

   d. El activo es vendido en US$35.000,00

Solución:

Depreciación US$80.000,00/5 = US$16.000,00

Valor contable del activo:

Valor de compra		US$80.000,00
Depreciación año 1	–US$16.000,00	
Depreciación año 2	–US$16.000,00	US$32.000,00
		US$48.000,00

a. Depreciación acumulada = US$80.000,00 – US$48.000,00 = US$32.000,00
   Capital ganado = US$85.000,00 – US$80.000,00 = US$5.000,00
   Impuestos adeudados = US$5.000,00(0,10) + ahorro tributario por depreciación (escudo fiscal) US$32.000,00 × 0,28
   = US$500,00 + US$8.960,00 = US$9.460,00

b. Pérdida ahorro tributario (escudo fiscal) = US$65.000,00 – US$48.000,00 = US$17.000,00
   Pérdida de ahorro tributario: US$17.000,00(0,28) = US$4.760,00

c. No hay impuestos adeudados.

d. Pérdida = US$35.000,00 – 48.000,00 = US$13.000,00
   Ahorro tributario = US$– 13.000,00(0,28) = US$–3.640,00

8. Para cada uno de los siguientes proyectos, determine el flujo de caja para cada año:

a. Un proyecto requiere de una inversión inicial de US$120.000,00, que genera flujos de cajas de ingresos de US$25.000,00 para los próximos 18 años. En cada uno de los 18 años, los gastos de mantenimiento del proyecto requerirán de un desembolso de US$5.000,00.

b. Un proyecto requiere de una inversión inicial de US$85.000,00 para adquirir una máquina. La máquina antigua se puede vender y obtener un ingreso de US$30.000,00. Los flujos de caja por ingresos generados por el reemplazo son de US$20.000,00 anuales para los próximos seis años. Al final del sexto año, la nueva máquina debe ser vendida en US$15.000,00.

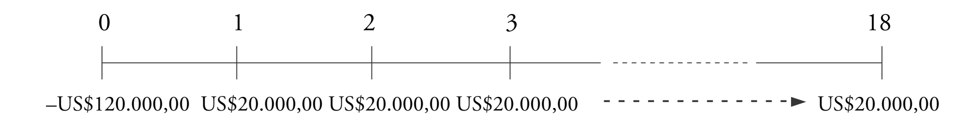
c. Un proyecto requiere de una inversión inicial de US$2.000.000,00 y se estima que produciran flujos de caja de US$300.000,00 para los próximos 10 años. Los gastos de operación serán de US$20.000,00 para cada año; excepto para el año 6, cuando un mantenimiento será requerido y el desembolso son de US$500.000,00. El activo puede ser vendido en US$250.000,00 al final del año diez.

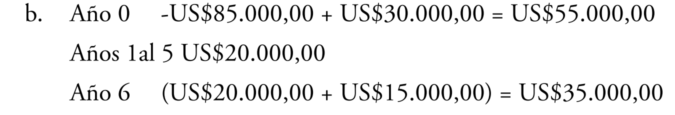
Solución:

a. Inversión: US$120.000,00

Año Flujo

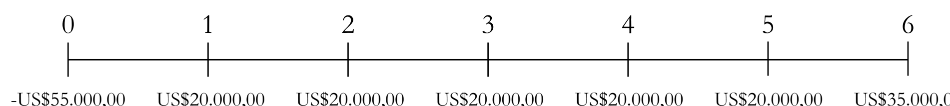
1 al 18 : (US$25.000,00 - US$5.000,00) = US$20.000,00




b. Año 0 -US$85.000,00 + US$30.000,00 = US$55.000,00

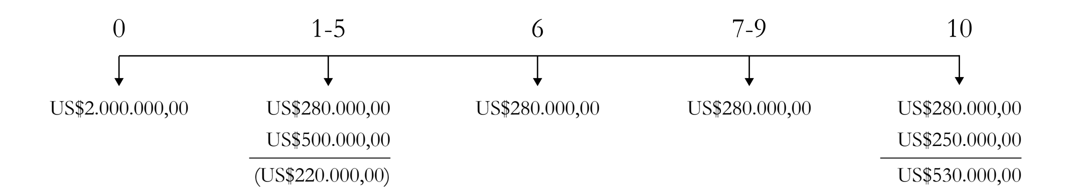
Años 1al 5 US$20.000,00

Año 6 (US$20.000,00 + US$15.000,00) = US$35.000,00



c.

Año 0	US$-2.000.000,00
Años 1 al 5	US$280.000,00
Año 6	US$(220.000,00)
Años 7 al 9	US$280.000,00
Año 10	US$530.000,00



9. Industrias Alfa considera reemplazar una máquina antigua por otra nueva. La máquina antigua fue adquirida hace tres años por US$10.000,00. La empresa está depreciando la máquina antigua por el método de línea recta en cinco años. La máquina nueva tiene valor de US$14.000,00. La empresa tiene una tasa contable del impuesto a las ganancias del 28% e impuesto a la ganancia de capital del 28%. En cada siguiente caso, calcule la inversión inicial de reemplazo.

   a. Vende la máquina antigua en US$11.000,00
   b. Vende la máquina antigua en US$7.000,00
   c. Vende la máquina antigua en US$3.000,00

Solución:

a.

Desembolso inicial		US$14.000,00
Ingresos por venta de máquina antigua		–11.000,00
Pérdida ahorro tributario por depreciación		
Valor en libros	US$10.000,00	
Depreciación acumulada	US$(6.000,00)	
Valor residual contable	US$4.000,00	
(+) Pérdida de ahorros tributarios		
US$4.000,00 × 0,28		1.120,00
(–) Impuestos de ganancia capital:		
(US$11.000,00 – US$4.000,00) (0,28)		(1.960,00)
Inversión inicial		US$2.160,00

b.

Desembolso inicial		US$14.000,00
Ingresos por venta de máquina antigua		–7.000,00
Pérdida ahorro tributario por depreciación		
Valor en libros	US$10.000,00	
Depreciación acumulada	6.000,00	
Valor residual contable	US$4.000,00	
(+) Pérdida de ahorros tributarios		
US$4.000,00 × 0,28		1.120,00
(–) Impuestos de ganancia capital:		
(US$7.000,00 – US$4.000,00) (0,28)		–840,00
Inversión inicial		US$7.280,00

c.

Desembolso inicial		US$14.000,00
Ingresos por venta de máquina antigua		–US$3.000,00
Pérdida ahorro tributario por depreciación		
Valor en libros	US$10.000,00	
Depreciación acumulada	6.000,00	
Valor residual contable	US$4.000,00	
(+) Pérdida de ahorros tributarios		
US$4.000,00 × 0,28		1.120,00
(–) Impuestos de ganancia capital:		
(US$7.000,00 – US$4.000,00) (0,28)		–840,00
Inversión inicial		US$11.840,00

10. La compañía Tubular S. A. considera reemplazar una máquina antigua por una nueva. Se estima que esto podría reducir los gastos operativos en US$8.000,00 anuales para los próximos cinco años. El valor de venta de la nueva máquina es de US$48.000,00 y la depreciación es en línea recta en un periodo de cinco años. El impuesto promedio a las ganancias es de 28%. Elabore el flujo de caja incremental producto del reemplazo.

Solución:

Años		1	2	3	4	5
Ahorros (ingresos)		US$8.000,00	US$8.000,00	US$8.000,00	US$8.000,00	US$8.000,00
(-) Impuestos 28%		-US$2.240,00	-US$2.240,00	-US$2.240,00	-US$2.240,00	-US$2.240,00
Ahorros (ingresos) después de impuestos		US$5.760,00	US$5.760,00	US$5.760,00	US$5.760,00	US$5.760,00
Ahorro tributario						
Depreciación (US$48.600,00/5)	US$9.600,00	US$2.688,00	US$2.688,00	US$2.688,00	US$2.688,00	US$2.688,00
Flujo de Caja Incremental		US$8.448,00	US$8.448,00	US$8.448,00	US$8.448,00	US$8.448,00

11. Cervecerías Unidas evalúa el reemplazo de un cargador por otro equipo moderno y eficiente. El actual cargador tiene tres años y costó US$32.000,00 y se está depreciando de línea recta en un periodo de cinco años. Sin embargo, el actual cargador tiene solamente dos años de depreciación remanente y tiene una vida útil de cinco años.

    Un cargador de modelo AXP-214, una de las dos posibles alternativas de reemplazo, cuesta US$40.000,00 y US$8.000,00 por gastos de instalación. Tiene cinco años de vida útil y debe ser depreciado en línea recta.

    Otro cargador modelo AXP-214 cuesta US$54.000,00 y US$ 6.000,00 por gastos de instalación. Tiene la misma vida útil de cinco años y depreciación en línea recta.

    Se estima que las ganancias operativas (EBIT) son las siguientes:

Año	**Cargador Actual**	**Cargador AXP-214**	**Cargador AXP-320**
1	US$14.000,00	US$21.000,00	US$22.000,00
2	US$14.000,00	US$21.000,00	US$24.000,00
3	US$14.000,00	US$21.000,00	US$26.000,00
4	US$14.000,00	US$21.000,00	US$26.000,00
5	US$14.000,00	US$21.000,00	US$26.000,00

    El valor de mercado del actual cargador es de US$18.000,00 y no demandará otros gastos. La empresa está sujeta a un 28% de impuesto a las ganancias y un 15% sobre la ganancia de capital.

a. Determine la inversión inicial de cada alternativa

		Cargador AXP-214	Cargador AXP-320
Costo		US$40,000.00	US$54,000.00
Gastos de Instalación		US$8,000.00	US$6,000.00
(-) Venta de cargador antiguo		-US$18,000.00	-US$18,000.00
Impuestos a las ganancias de capital			
Valor de venta	US$18,000.00		
Valor residual	-US$12,800.00		
Valor en libro US$32.000,00			
Depreciación Anual=			
US$32.000,00/5 años=US$6.400,00			
Depreciación Acumulada=US$19.200,00			
US$32.000,00- US$19.200,00=US$12.800,00			
Ganancia	US$5,200.00		
Impuestos a las ganancias de capital			
US$5.200,00*15%		US$780.00	US$780.00
Inversión inicial		US$30,780.00	US$42,780.00

b. Calcule el flujo incremental de cada alternativa.

Flujos de caja cargador actual

Años	Ingresos	Depreciación (1)	Ingresos-Depreciación	Impuestos 28%	NOPAT (2)	Flujo de Caja
1	US$14,000,00	US$6,400,00	US$7,600,00	US$2,128,00	US$5,472,00	US$11,872,00
2	US$14,000,00	US$6,400,00	US$7,600,00	US$2,128,00	US$5,472,00	US$11,872,00
3	US$14,000,00		US$14,000,00	US$3,920,00	US$10,080,00	US$10,080,00
4	US$14,000,00		US$14,000,00	US$3,920,00	US$10,080,00	US$10,080,00
5	US$14,000,00		US$14,000,00	US$3,920,00	US$10,080,00	US$10,080,00

(1) US$32.000,00/5 años= US$6.400,00

(2) Ganancia Operativa Neta (Net Operating Profits)

Flujo de caja Modelo AXP-214

Años	Ingresos	Depreciación (3)	Ingresos-Depreciación	Impuestos 28%	NOPAT	Flujo de Caja
1	US$21,000,00	US$9,600,00	US$11,400,00	US$3,192,00	US$8,208,00	US$17,808,00
2	US$21,000,00	US$9,600,00	US$11,400,00	US$3,192,00	US$8,208,00	US$17,808,00
3	US$21,000,00	US$9,600,00	US$11,400,00	US$3,192,00	US$8,208,00	US$17,808,00
4	US$21,000,00	US$9,600,00	US$11,400,00	US$3,192,00	US$8,208,00	US$17,808,00
5	US$21,000,00	US$9,600,00	US$11,400,00	US$3,192,00	US$8,208,00	US$17,808,00

Flujo de caja Modelo AXP-320

Años	Ingresos	Depreciación (4)	Ingresos-Depreciación	Impuestos 28%	NOPAT[1]	Flujo de Caja
1	US$22,000,00	US$12,000,00	US$10,000,00	US$2,800,00	US$7,200,00	US$19,200,00
2	US$24,000,00	US$12,000,00	US$12,000,00	US$3,360,00	US$8,640,00	US$20,640,00
3	US$26,000,00	US$12,000,00	US$14,000,00	US$3,920,00	US$10,080,00	US$22,080,00
4	US$26,000,00	US$12,000,00	US$14,000,00	US$3,920,00	US$10,080,00	US$22,080,00
5	US$26,000,00	US$12,000,00	US$14,000,00	US$3,920,00	US$10,080,00	US$22,080,00

(1) NOPAT = Ganancia neta

Flujo de caja incremental

Años	Flujo de caja Modelo AXP-214	Flujo de caja cargador actual	Flujo de caja neto
1	US$17,808,00	-US$11,872,00	US$5,936,00
2	US$17,808,00	-US$11,872,00	US$5,936,00
3	US$17,808,00	-US$10,080,00	US$7,728,00
4	US$17,808,00	-US$10,080,00	US$7,728,00
5	US$17,808,00	-US$10,080,00	US$7,728,00

Años	Flujo de Caja Modelo AXP-320	Flujo de caja cargador actual	Flujo de caja neto
1	US$19.200,00	-US$11.872,00	US$7.328,00
2	US$20.640,00	-US$11.872,00	US$8.768,00
3	US$22.080,00	-US$10.080,00	US$12.000,00
4	US$22.080,00	-US$10.080,00	US$12.000,00
5	US$22.080,00	-US$10.080,00	US$12.000,00

12. La empresa Trans S. A. considera un gasto de capital CAPEX que requiere una inversión inicial de US$42.000,00 y flujos de caja después de impuestos de US$7.000,00 por año para los próximos diez años. La empresa ha establecido un periodo de pago máximo de ocho años.

    a. Determine el periodo de pago para este proyecto.
    b. ¿Debería la empresa aceptar el proyecto? ¿Por qué?

    Solución:

    a. US$42.000,00/US$7.000,00 = 6 años
    b. Seis es menor que los ocho años exigidos. Desde el punto de vista de este método, es aceptable.

13. Yellow Cristal S. A., fabricante de productos de cristal, considera instalar una nueva planta en Arequipa. El valor total de la planta es US$2.250.000,00(valor venta). La planta actual en Mollendo tiene un valor en libros de US$1.000.000,00 y puede ser vendida en US$250.000,00. La instalación de la nueva planta permitirá incrementar las ventas en US$800,000,00, siendo el costo de productos vendidos el 50%. La planta debe ser depreciada en un periodo de 15 años por el método de línea recta. El promedio del impuesto a la renta de la empresa es del 28% y por ganancia de capital del 15%. El costo de oportunidad de los inversionistas es del 11%.

    a. Determine la inversión inicial de la planta.
    b. Determine el flujo de caja después de impuestos de la nueva planta.
    c. Calcule el VAN y el TIR.

Solución:

Inversión nueva planta		US$2.250.000,00
Ingresos por venta de planta antigua		–250.000,00
Pérdida ahorro tributario por depreciación:		
Valor en libros	US$1.000.000,00	
Venta maquinaria	US$(250.000,00)	
	US$750.000,00	
Pérdida	(0,30)	US$225.000,00
		1.120,00
Inversión inicial		US$2.225.000,00

Ganancia después de Impuestos: Ingresos - Costo de Ventas - Depreciación

= US$800.000,00 – US$400.000,00 - US$150.000,00 = US$250.000,00

= US$250.000,00(1 – 0,30) = US$175.000,00

Año	(Miles de dólares) Ganancia operativa neta	Depreciación*	Flujo de Caja
1	US$175.000,00	US$150.000,00	US$325.000,00
2	US$175.000,00	US$150.000,00	US$325.000,00
3	US$175.000,00	US$150.000,00	US$325.000,00
4	US$175.000,00	US$150.000,00	US$325.000,00
5	US$175.000,00	US$150.000,00	US$325.000,00
6	US$175.000,00	US$150.000,00	US$325.000,00
7-15	US$175.000,00	US$150.000,00	US$325.000,00

(*)US$2.250.000,00/15 años = US$50.000,00

Calculadora financiera:

-2.225.000,00 CFj
325.000 CFj Times 15
11 I/YR
NPV = 112.032,61

14. Cotton Industrias S. A. estudia la posibilidad de reemplazar una máquina antigua. La nueva máquina tiene un valor de US$1.200.000,00 y requiere un costo de instalación de US$150.000,00. La máquina actual puede ser vendida en US$185.000,00. Hace dos años, la máquina antigua costó US$800.000,00, tiene un valor en libros de US$480.000,00 y una vida útil remanente de cinco años. Está siendo depreciada por el método de línea recta. Por lo tanto, le restan tres años de depreciación.

La instalación de la nueva máquina reducirá los costos operativos en US$350.000,00 por año. La empresa tiene 14% de costo de capital, 28% de impuesto a las ganancias y 15% de impuesto a la ganancia de capital a largo plazo. La máquina nueva también debe depreciarse sobre los cinco años de su vida útil, por el método de línea recta.

Asuma que la empresa tiene ingresos operativos adecuados, contra los cuales puede deducir cualquier pérdida por venta de la máquina antigua.

Elabore el flujo de caja que se requiere para el análisis del presupuesto de capital.

a. Determine el VAN y la TIR.
b. Recomiende si se debe aceptar la alternativa de reemplazo y justifique su res-puesta.
c. ¿Cuál es el costo de capital más alto que la empresa podría aceptar?

Solución:

Inversión en nueva máquina procesadora		US$1,200,000.00
Gastos en instalación		US$150,000.00
(-)Ingresos por venta de máquina antigua		-US$185,000.00
Ahorro tributario		
Valor actual en libros contables	US$480,000.00	
Valor de venta en el mercado	-US$185,000.00	US$295.000,00
Ahorro tributaio US$295.000,00 *27%		-US$79.650,00
Inversión neta		**US$1.380.350,00**

Flujos de caja		**Año 1-3**	**Año 4-5**
Ingreso por ahorros en costos operativos		US$520.000,00	US$520.000,00
Depreciación			
Depreciación anual máquina nueva			
(US$1.200.000,00 +US$150.000,00)/5	US$270.000,00		US$270.000,00
Pérdida depreciación anual maquina antigua			
(US$800.000,00/3)	-US$266.666,67		
Depreciación neta		-US$3.333,33	0
Ganancia Operativa		**US$516.666,67**	**US$520.000,00**
Impuesto a las ganancias 27%		-US$139.500,00	-US$140.400,00
Ganancia Neta		**US$377.166,67**	US$379.600,00
(+)Depreciación		US$3.333,33	US$270.000,00
Flujo de caja		**US$380.500,00**	US$649.600,00

Costo de Oportunidad	12%
Inversión Inicial	-US$1.380.350,00
Flujo de Caja Año 1	US$380.500,00
Flujo de Caja Año 2	US$380.500,00
Flujo de Caja Año 3	US$380.500,00
Flujo de Caja Año 4	US$649.600,00
Flujo de Caja Año 5	US$649.600,00
Valor Actual Flujos	US$1.695.329,83
Inversión Inicial	-US$1.380.350,00
Valor Actual Neto (VAN)	US$**314.979,83**

b. $$VAN = -US\$1.082.400,00 + \frac{US\$282.800,00}{(1+0,14)^1} + \frac{US\$282.800,00}{(1+0,14)^2} + \frac{US\$282.800,00}{(1+0,14)^3} + \frac{US\$282.800,00}{(1+0,14)^4} + \frac{US\$282.800,00}{(1+0,14)^5}$$

VAN = –US$111.524,70

c. No se debe aceptar

15. Para cada uno de los siguientes proyectos, convierta el VAN a un valor presente anualizado (anualidades), utilizando el costo de capital y la vida del proyecto.

Proyecto	VAN	Costo capital	Vida útil
A	US$200.000,00	11%	25 años
B	US$37.500,00	18%	4 años
C	US$60.000,00	7%	10 años
D	US$1.000.000,00	15%	14 años
E	US$7.000,00	13%	2 años
F	US$477.000,00	14%	12 años

Solución:

Proyecto	VAN	Factor de descuento k,n	VNP
A	US$200.000,00	8,422(*)	US$23.747,33(2)
B	US$37.500,00	2,690	US$13.940,52
C	US$60.000,00	7,024	US$8.542,14
D	US$1.000.000,00	5,724	US$174.703,00
E	US$7.000,00	1,668	US$4.196,64
F	US$477.000,00	5,660	US$84.275,62

(*) $$\frac{1 - (1+0,11)^{-25}}{0,11} = 8.422$$

(2) 200.000/8.422 = 23.747,33

16. Minera Sayapuyo evalúa dos proyectos. El proyecto A requiere de una inversión inicial de US$42.000,00 y flujos de caja de US$14.000,00 anuales para los próximos cinco años. El proyecto B requiere un desembolso inicial de US$45.000,00 con flujos de caja anuales de US$28.000,00, US$12.000,00 y US$10.000,00 anuales para los años tres, cuatro y cinco. El costo de oportunidad de la empresa es del 10%. Analizar mediante el Índice de Beneficio/Costo y determine cuál es la mejor opción.

Solución:

Proyecto A:

$$VAa = US\$14.000,00 \frac{\left[1 - (1 + 0,10)^{-5}\right]}{0,10} = US\$53.071,01$$

Calculadora financiera

0	CFj	
14.000,00	CFj	Times 5
10	I/YR	
	NPV = 53.071,01	

Proyecto B:

Valor actual de los flujos de caja

Año	Flujo	Factor	Valor actual $(1 + 0.10)^{-n}$
1	US$28.000,00	0,9091	US$25.455,00
2	US$12.000,00	0,8264	US$9.917,00
3	US$10.000,00	0,7513	US$7.513,00
4	US$10.000,00	0,6830	US$6.830,00
5	US$10.000,00	0,6209	US$6.209,00
			US$55.924,00

Calculadora financiera

28.000,00	CFj	
12.000,00	CFj	Times 1
10.000,00	CFj	Times 3
10	I/YR	
	NPV = 55.924,40	

$$\text{Índice de beneficio / Costo} = \frac{\text{Valor presente flujos de caja}}{\text{Inversión inicial}}$$

$$\text{Proyecto A} = \frac{US\$53.071,00}{US\$42.000,00} = 1,264$$

$$\text{Proyecto A} = \frac{US\$55.924,00}{US\$45.000,00} = 1,243$$

Como tienen un índice mayor a 1, ambos son aceptables. Sin embargo, si tuviéramos que elegir solamente uno, el proyecto A es preferible, pues los retornos de US$1,26 por cada dólar invertido es mayor que el proyecto B.

17. Industrias de Telas S. A. ha proporcionado la siguiente información referente a flujos de caja para los próximos cinco años, a una inversión inicial de US$100.000,00. La empresa tiene 15% de costo de oportunidad y su tasa libre de riesgo es 10%.

Año	Flujo de caja	Probabilidad de que ocurra
1	US$35.000,00	1,0
2	US$35.000,00	0,8
3	US$35.000,00	0,6
4	US$35.000,00	0,6
5	US$35.000,00	0,2

a. ¿Cuál es el VAN del flujo de caja sin ajuste?

b. ¿Cuál es el VAN con el flujo de caja ajustado?

c. ¿Debería la empresa aceptar el proyecto? ¿Por qué?

Solución:

a. $$VAN = \frac{US\$35.000,00}{(1,15)^1} + \frac{US\$35.000,00}{(1,15)^2} + \frac{US\$35.000,00}{(1,15)^3} + \frac{US\$35.000,00}{(1,15)^4} + \frac{US\$35.000,00}{(1,15)^5} - US\$100.000,00 = 17.325,43$$

b.

Año	**Flujo**	**Probabilidad**	**Flujo ajustado**	**Factor**	**Valor actual**
1	US$35.000,00	1,0	US$35.000,00	0,8696	US$30.435,00
2	US$35.000,00	0,8	US$28.000,00	0,7561	US$21.172,00
3	US$35.000,00	0,6	US$21.000,00	0,6575	US$13.808,00
4	US$35.000,00	0,6	US$21.000,00	0,5718	US$12.007,00
5	US$35.000,00	0,2	US$7.000,00	0,4972	US$3.408,00
					US$80.902,00

VAN = US$80.902,00 - US$100.000,00

VAN = -US$19.098,00

c. Dado que el VAN es negativo, se debe rechazar el proyecto.

18. Usted tiene con la siguiente información para evaluar un proyecto de inversión:

- La vida útil del proyecto es cinco años.
- La inversión inicial en el proyecto será de US$25 millones, y la depreciación debe ser por la metodología de línea recta. Existe un valor residual (valor de rescate) de US$10 millones al final de la vida de cinco años.
- Los ingresos por ventas se estiman que sean US$20 millones para el próximo año y crecerá al 10% para los años siguientes.
- El costo de productos vendidos, sin considerar la depreciación, se estima en 50% de los ingresos por ventas.
- El impuesto a las ganancias es 28%.

a. Estime el retorno del capital invertido (ROIC) antes de impuestos para cada año y el promedio para el proyecto.
b. Estime el ROIC después de impuestos para cada año y el promedio para el proyecto.
c. Si la empresa cuenta con un costo de capital (costo de oportunidad) del 12%, ¿debería llevarse a cabo el proyecto?

Año	Valor contable inversión al inicio	Depreciación	Valor contable al final del año	Promedio Valor en libro	Ingresos por venta	Costo de ventas	Ganancia Operativa (EBIT)	Impuestos	Ganancia Operativa (NOPAT)
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(e -f -b)		
1	US$25.000.000,00	US$3,000,000,00	US$22,000,000,00	US$23,500,000,00	US$20,000,000,00	US$10,000,000,00	US$7,000,000,00	US$1,960,000,00	US$5,040,000,00
2	US$22.000.000,00	US$3,000,000,00	US$19,000,000,00	US$20,500,000,00	US$22,000,000,00	US$11,000,000,00	US$8,000,000,00	US$2,240,000,00	US$5,760,000,00
3	US$19.000.000,00	US$3,000,000,00	US$16,000,000,00	US$17,500,000,00	US$24,200,000,00	US$12,100,000,00	US$9,100,000,00	US$2,548,000,00	US$6,552,000,00
4	US$16.000.000,00	US$3,000,000,00	US$13,000,000,00	US$14,500,000,00	US$26,620,000,00	US$13,310,000,00	US$10,310,000,00	US$2,886,800,00	US$7,423,200,00
5	US$13,000,000,00	US$3,000,000,00	US$10,000,000,00	US$11,500,000,00	US$29,282,000,00	US$14,641,000,00	US$11,641,000,00	US$3,259,480,00	US$8,381,520,00

Depreciación= (US$25.000.000,00-US$10.000.000,00)/5=US$3.000.000,00
EBIT= Earning before interest and tax
NOPAT: Net operating profit after tax

a. ROIC (antes de impuestos)

Año	Promedio valor en libro	EBIT	ROIC
1	US$23.500.000,00	US$7.000.000,00	29,79%
2	US$20.500.000,00	US$8.000.000,00	39,02%
3	US$17.500.000,00	US$9.100.000,00	52,00%
4	US$14.500.000,00	US$10.310.000,00	71,10%
5	US$11.500.000,00	US$11.641.000,00	101,23%
		Promedio	**58,63%**

b. ROIC (Después de impuestos)

Año	Promedio valor en libro	EBIT	ROIC
1	US$23.500.000,00	US$5.040.000,00	21,45%
2	US$20.500.000,00	US$5.760.000,00	28,10%
3	US$17.500.000,00	US$6.552.000,00	37,44%
4	US$14.500.000,00	US$7.423.200,00	51,19%
5	US$11.500.000,00	US$8.381.520,00	72,88%
		Promedio	**42,21%**

c. Dado que el ROIC es mayor que el costo de capital (12%), se debería aceptar el proyecto.

19. Usted cuenta con la siguiente información relevante para evaluar la factibilidad financiera de un proyecto de inversión

- Los ingresos anuales para los próximos cinco años es de US$4.800.000,00
- El porcentaje del costo de ventas es 40% de los ingresos
- El impuesto a las ganancias es 28%
- El proyecto requiere de una inversión inicial de US$15.000.000,00 para la compra de maquinarias y equipos y al final del segundo año un desembolso adicional de US$2.000.000,00
- El método de depreciación es en línea recta y los activos deben depreciarse en un periodo de cinco años
- El capital de trabajo inicial es de US$1.000.000,00 y se requerirá de capital de trabajo adicional de US$500.000,00, en los años 2,3 y 4.
- El costo de oportunidad de los inversionistas (patrimonio y deuda), es del 12%

Con la información proporcionada:

a. Elabore el flujo de caja libre para los próximos cinco años
b. Calcule el valor actual neto (VAN)
c. Calcule la tasa interna de retorno (TIR)
d. Calcule el periodo de recuperación del proyecto (payback)

Años	0	1	2	3	4	5
Inversion Inicial	-US$15.000.000,00		-US$2.000.000,00			
Capital de trabajo	-US$1.000.000,00					
Ingresos		US$4.800.000,00	US$4.800.000,00	US$4.800.000,00	US$4.800.000,00	US$4.800.000,00
(-) Costo de ventas		-US$1.920.000,00	-US$1.920.000,00	-US$1.920.000,00	-US$1.920.000,00	-US$1.920.000,00
(-) Depreciación		-US$3.000.000,00	-US$3.500.000,00	-US$3.500.000,00	-US$3.500.000,00	-US$3.500.000,00
Ganancia Operativa (EBIT)		US$3.720.000,00	US$3.220.000,00	US$3.220.000,00	US$3.220.000,00	US$3.220.000,00
Impuestos a las ganancias		-US$1.041.600,00	-US$901.600,00	-US$901.600,00	-US$901.600,00	-US$901.600,00
Ganancia Operativa Neta (NOPAT)		US$2.678.400,00	US$2.318.400,00	US$2.318.400,00	US$2.318.400,00	US$2.318.400,00
(+) Depreciación		US$3.000.000,00	US$3.500.000,00	US$3.500.000,00	US$3.500.000,00	US$3.500.000,00
Variación del capital de trabajo			-US$500.000,00	-US$500.000,00	-US$500.000,00	US$1.500.000,00
Valor residual						US$400.000,00
Flujo de Caja Libre	-US$16.000.000,00	US$5.678.400,00	US$3.318.400,00	US$5.318.400,00	US$5.318.400,00	US$7.718.400,00
Valor Actual Neto (VAN)	**US$3.260.507,02**					
Tasa Interna de Retorno (TIR)	**19,41%**					
Periodo de recupero (Payback)		-US$10.321.600,00	-US$7.003.200,00	-US$1.684.800,00	US$3.633.600,00	

20. Considere los datos de la pregunta anterior y asuma que la empresa planea financiar el 40% de la inversión inicial y necesidades de capital de trabajo con deuda. La tasa de interés es del 12% anual y se paga en 4 años, el costo de oportunidad de los accionistas es 15%

a. Estime el flujo de caja patrimonial.
b. Calcule el periodo de recuperación *pay back*, para las inversiones en patrimonio de la empresa.
c. Calcule el VAN del patrimonio de los inversionistas si el costo del patrimonio es 14%. ¿Aceptaría el proyecto?
d. Estime la TIR de la inversión en patrimonio en la empresa. ¿Aceptaría el proyecto?

Años	0	1	2	3	4	5
Inversion Inicial	-US$15.000.000,00		-US$2.000.000,00			
Capital de trabajo	-US$1.000.000,00					
Financiamiento	US$6.400.000,00					
Ingresos		US$4.800.000,00	US$4.800.000,00	US$4.800.000,00	US$4.800.000,00	US$4.800.000,00
(-) Costo de ventas		-US$1.920.000,00	-US$1.920.000,00	-US$1.920.000,00	-US$1.920.000,00	-US$1.920.000,00
(-) Depreciación		-US$3.000.000,00	-US$3.500.000,00	-US$3.500.000,00	-US$3.500.000,00	-US$3.500.000,00
Ganancia Operativa (EBIT)		US$3.720.000,00	US$3.220.000,00	US$3.220.000,00	US$3.220.000,00	US$3.220.000,00
Gastos financieros		-US$768.000,00	-US$607.307,95	-US$427.332,86	-US$225.760,76	
Ganancia imponible		US$2.952.000,00	US$2.612.692,05	US$2.792.667,14	US$2.994.239,24	US$3.220.000,00
Impuestos a las ganancias		-US$826.560,00	-US$731.553,77	-US$781.946,80	-US$838.386,99	-US$901.600,00
Ganancia		US$2.125.440,00	US$1.881.138,27	US$2.010.720,34	US$2.155.852,26	US$2.318.400,00
(+) Depreciación		US$3.000.000,00	US$3.500.000,00	US$3.500.000,00	US$3.500.000,00	US$3.500.000,00
Variación del capital de trabajo			-US$500.000,00	-US$500.000,00	-US$500.000,00	US$1.500.000,00
Valor residual						US$400.000,00
Flujo de Caja Libre	-US$9.600.000,00	US$5.125.440,00	US$4.881.138,27	US$5.010.720,34	US$5.155.852,26	US$7.718.400,00
Valor Actual Neto (VAN)	**US$8.627.660,28**					
Tasa Interna de Retorno (TIR)	**46,69%**					
Periodo de recupero (Payback)		-US$4.474.560,00	US$406.578,27			

Cuadro de Amortización Financiamiento

Periodo	Saldo	Amortización	Intereses	Cuota
1	US$6,400,000.00	US$1,339,100.39	US$768,000.00	US$2,107,100.39
2	US$5,060,899.61	US$1,499,792.44	US$607,307.95	US$2,107,100.39
3	US$3,561,107.17	US$1,679,767.53	US$427,332.86	US$2,107,100.39
4	US$1,881,339.64	US$1,881,339.64	US$225,760.76	US$2,107,100.39
				US$400,000.00

21. Usted cuenta con los siguientes flujos de caja de un proyecto:

Año	Flujo de caja de la empresa
0	–US$10.000.000,00
1	US$4.000.000,00
2	US$5.000.000,00
3	US$6.000.000,00

Cálculo TIR calculadora financiera

a. Calcule el VAN de este proyecto.
b. ¿Cuál es el TIR?
c. Si el costo de patrimonio es 16%, ¿debería aceptar este proyecto?
a.

Tasa de descuento	VAN
2%	US$4.381.347
4%	US$3.802.913
6%	US$3.261.283
8%	US$2.753.391
10%	US$2.276.484
12%	US$1.828.079
14%	US$1.405.939
16%	US$1.008.036
18%	US$632.538
20%	US$277.778
22%	US$(57.758)
24%	US$(375.449)
26%	US$(676.553)
28%	US$(962.219)
30%	US$(1.233.500)

b. Cálculo TIR calculadora financiera

-10.000.000,00	CFj	
4.000.000,00	CFj	Times 1
5.000.000,00	CFj	Times 1
6.000.000,00	CFj	Times 1
	IRR/YR	
21,65%		

La TIR del proyecto es 21,65%

c. Se debe aceptar el proyecto, pues su retorno es mayor que el costo de capital.

22. Usted cuenta con los siguientes flujos de caja de un proyecto:

Año	Flujo de caja de la empresa
0	-US$4.750.000,00
1	US$4.000.000,00
2	US$4.000.000,00
3	-US$3.000.000,00

a. Calcule la VAN de este proyecto. ¿Cuál es la TIR, si el costo de capital es 16%?, debería aceptar el proyecto.

Tasa de descuento	VAN
2%	US$189.277,00
4%	US$127.390,00
6%	US$64.713,00
8%	US$1.562,00
10%	US$(61.796,00)
12%	US$(125.137,00)
14%	US$(188.273,00)
16%	US$(251.046,00)
18%	US$(313.324,00)
20%	US$(375.000,00)
22%	US$(435.983,00)
24%	US$(496.199,00)
26%	US$(555.589,00)
28%	US$(614.105,00)
30%	US$(671.711,00)
	TIR cerca de 9%

23. Usted está analizando dos proyectos mutuamente excluyentes, con los siguientes flujos de caja:

Año	A	B
0	-US$4.000.000,00	-US$4.000.000,00
1	US$2.000.000,00	US$1.000.000,00
2	US$1.500.000,00	US$1.500.000,00
3	US$1.250.000,00	US$1.700.000,00
4	US$1.000.000,00	US$2.400.000,00

a. Calcule el VAN de cada proyecto, asumiendo el costo de capital del 10%.
b. Calcule la TIR de cada proyecto.
c. ¿Cuál de los dos proyectos es mejor?

Solución:

	Proyecto A		Proyecto B	
a.	-4.000.000	CFj	-4.000.000	CFj
	2.000.000	CFj Times 1	1.000.000	CFj Times 1
	1.500.000	CFj Times 1	1.500.000	CFj Times 1
	1.250.000	CFj Times 1	1.700.000	CFj Times 1
	1.000.000	CFj Times 1	2.400.000	CFj Times 1
	10	I/YR	10	I/YR
	NPV US$680.008,00		NPV US$1.065.228,00	
b.	-4.000.000	CFj	4.000.000	CFj
	2.000.000,00	CFj Times 1	1.000.000,00	CFj Times 1
	1.500.000,00	CFj Times 1	1.500.000,00	CFj Times 1
	1.250.000,00	CFj Times 1	1.700.000,00	CFj Times 1
	1.000.000,00	CFj Times 1	2.400.000,00	CFj Times 1
		IRR/YR		IRR/YR
		TIR = 18,71%		TIR = 20,19%

c. Por lo tanto, B es el mejor proyecto.

24. ¿Cuál es la TIR de un proyecto que ofrece la siguiente información?

Año	Flujo de caja
0	-US$10.000,00
1	3.000,00
2	2.500,00
3	4.000,00
4	1.800,00
	TIR = 5,27%

Calculadora financiera

10.000,00CFj
3.000,00CFj Times 1
2.500,00CFj Times 1
4.000,00CFj Times 1
1.800,00CFj Times 1
I/YR
TIR = 5,27%

25. Usted cuenta con un proyecto que no requiere de una inversión inicial, pero los gastos de capital son distribuidos durante la vida del proyecto. Puede la Tasa Interna de Retorno (TIR) ser estimado para este proyecto. ¿Por qué no?.

Respuesta: Normalmente no, pues necesita un cambio de signo (flujo de caja negativo a positivo) para que se pueda calcular un TIR.

Esto es posible si se tiene aún un flujo de caja operativo que es negativo en algún año, pero la TIR sería inmenso y sin significado.

26. Negocios con un racionamiento de capital debe usar TIR en vez del Valor Actual Neto (VAN). ¿Está de acuerdo?

Respuesta: Generalmente, sí. El principio de todo proyecto con VAN positivo debe ser tomado, no aplica si hay racionamiento de capital severo. En esos casos, usted desea obtener altos retornos en su presupuesto de capital limitado.

27. Usted tiene que elegir entre tres proyectos mutuamente excluyentes para el siguiente flujo de caja de la empresa:

Año	Proyecto A	Proyecto B	Proyecto C
0	-US$10.000,00	US$5.000,00	-US$15.000,00
1	US$8.000,00	5.000,00	10.000,00
2	US$7.000,00	-8.000,00	US$10.000,00

El costo de capital es 12 %

a. ¿Qué proyecto debería elegirse según el VAN?
b. ¿Qué proyecto debería elegirse de acuerdo al TIR?
c. ¿Cómo podría explicar la diferencia entre las dos criterios? ¿Cuál de los dos elegiría?

Calculadora financiera

Proyecto A			Proyecto B			Proyecto C		
-10.000,00	CFj		5.000,00	CFj		-15.000,00	CFj	
8.000,00	CFj	Times 1	5.000,00	CFj	Times 1	10.000,00	CFj	Times 1
7.000,00	CFj	Times 1	-8.000,00	CFj	Times 1	10.000,00	CFj	Times 1
12	I/YR		12	I/YR		12	I/YR	
	NPV			NPV			NPV	
VAN	US$2.723,21		VAN	US$3.086,73		VAN	US$1.900,51	

Proyecto A			Proyecto B			Proyecto C		
-10.000,00	CFj		5 .000,00	CFj		-15.000,00	CFj	
8.000,00	CFj	Times 1	5.000,00	CFj	Times 1	10.000,00	CFj	Times 1
7.000,00	CFj	Times 1	-8.000,00	CFj	Times 1	10.000,00	CFj	Times 1
	IRR/YR			IRR/YR			IRR/YR	
	32,74%			-13,99%			21,53%	

Según el resultado del VAN, el proyecto B es el mejor.

Según resultado del TIR, el proyecto A es mejor

El comportamiento extraño (cambio de signos) del flujo de caja en B lo lleva a estar fuera de la regla de la TIR. La TIR está diseñado con la idea de que los flujos de caja deben tener el comportamiento que se explicó anteriormente.

28. Usted analiza una decisión de inversión, en la cual se estima una inversión inicial de US$10 millones y generará flujos de caja para la empresa de US$2 millones cada año, a un crecimiento anual del 5% por siempre.

a. Calcule el VAN de este proyecto, si el costo de capital es 10%.
b. Calcule el TIR del proyecto.

Respuesta:

a. $$VAN = -US\$10 + \left[\frac{US\$2}{0{,}10 - 0{,}05}\right] = US\$3$$

b. TIR del proyecto

$$VAN = -US\$10 + \left[\frac{US\$2}{TIR - 0{,}05}\right]$$

TIR = 26%

Como se observa, se ha utilizado la fórmula de Gordon de crecimiento cons-tante (capítulo de acciones).

29. Usted está analizando un proyecto con una vida de 30 años y cuenta con la siguiente información:

- El proyecto requiere de una inversión inicial de US$20 millones e inversiones adicionales de US$5 millones, tanto en el año 10 como en el año 20. El proyecto generará ganancias antes de intereses e impuestos de US$3 millones cada año. Tasa impositiva 30%. La depreciación será de US$500.000 cada año y el valor de rescate del equipo será igual a valor en libros remanente al final del año 30 que representa US$15 millones.
- El costo de capital es 12,5%.

a. Calcular el VAN del proyecto.

Respuesta:

a. $$VAN = -US\$20\left[\frac{US\$5}{(1{,}125)^{10}} + \frac{US\$5}{(1{,}125)^{20}}\right] + US\$2{,}60^{*}\left[\frac{1-(1+0{,}125)^{-30}}{0{,}125}\right] + US\$15(1{,}1250)^{-30}$$

(*) US$3 * 0,70 = US$2,10 + 0,500 = US$2,60

VAN = -1,383

30. Usted está tratando de calcular el VAN de un proyecto a tres años, en donde la tasa de descuento se espera que cambie en el tiempo.

Año	Flujo de caja de la empresa	Tasa de descuento
0	-US$15.000,00	9,5%
1	US$5.000,00	10,5%
2	US$5.000,00	11,5%
3	US$10.000,00	12,5%

a. Estime el VAN del proyecto. ¿Debería aceptarlo?

b. Calcule la TIR de este proyecto. ¿Cómo podría usted utilizar la TIR si decide tomar o no el proyecto?

Respuesta:

Año	Flujo de caja	Tasa de descuento	Tasa acumu-lada	Valor actualizado
0	–US$15.000,00	9,50%	1,00	(US$15.000,00)
1	5.000,00	10,50%	1,105	US$4.525,00[1]
2	5.000,00	11,50%	1,232075	US$4.058,00[2]
3	10.000,00	12,50%	1,386084	US$7.215,00[3]

No hay descuento
(1,00)(1,1050) = 1,105
(1,105)(1,115) = 1,2320075
(1,105)(1,115)(1,125) = 1,38608

[1] $5.000,00(1,1050)^{-1}$ = 4.524,89

[2] $5.000,00(1,232075)^{-1}$ =4.058,19

[3] $10.000,00(1,38608)^{-1}$ =7.214,59

VAN = –15.000 + 4.525 + 4.058 + 7.215 = US$798

TIR = 13,94%

Se tiene que comparar la TIR del promedio geométrico de las tasas de descuento sobre tres períodos. El promedio geométrico es $1,38608^{(1/3)}$-1, y, eso es igual a 11,50%, por lo tanto se acepta el proyecto.

31. Usted desea evaluar la factibilidad financiera de un proyecto con una vida de cinco años, el cual requiere de una inversión inicial en equipos y maquinarias de US$10 millones. El equipo tiene una vida útil de 5 años, no tiene valor residual y debe ser depreciado por el método de línea recta. El proyecto espera generar ingresos por ventas de US$5 millones cada año para los próximos cinco años y los costos y gastos operativos representan (no incluye la depreciación) el 30% de los ingresos por ventas. La tasa impositiva es del 28%, y el costo de capital es 11%.

a. Estime el flujo de caja operativo para cada año.
b. Calcule el VAN para el proyecto.
c. ¿Cuánto del VAN puede ser atribuido a los ahorros tributarios por deprecia-ción?
d. Asuma que la empresa es un proyecto que está perdiendo dinero y espera que continúe perdiendo dinero los tres primeros años, pues los costos de ventas y gastos operativos se duplican para los tres primeros años y luego permanecen en US$1,50 millones. Calcule al VAN de este proyecto.

Respuesta:

a. Flujo de caja operativo esperado:

	(Millones)	
Ingresos		US$5,00
(-) Costo de ventas y gastos operativos	(US$1,50)	
(-) Depreciación		(US$2,00)
EBIT		US$1,50
EBIT - Impuestos (28%) (NOPAT)	US$1,08	
(+) Depreciación		US$2,00
Flujo de caja		US$3,08

b. $$\text{VAN} = \frac{3{,}08}{(1{,}11)^1} + \frac{3{,}08}{(1{,}11)^2} + \frac{3{,}08}{(1{,}11)^3} + \frac{3{,}08}{(1{,}11)^4} + \frac{3{,}08}{(1{,}11)^5} - 10 = \text{US\$}1{,}38$$

Calculadora financiera		Calculadora financiera de un "smart phone" 10bii	
–10	CFj	–10	CFj
3,05	CFj	3,05	CFj Times 5
5	Nj	11	I/YR
11	I/YR		NPV US$1,38
	NPV US$1,38		

VAN = US$1,38

c. Valor actual de los beneficios de la depreciación de los ahorros tributarios

$$VAN = \frac{US\$0,60}{(1,11)^1} + \frac{US\$0,60}{(1,11)^2} + \frac{US\$0,60}{(1,11)^3} + \frac{US\$0,60}{(1,11)^4} + \frac{US\$0,60}{(1,11)^5} = US\$2,21$$

d.

	1	2	3	4	5
Ventas	US$5,00	US$5,00	US$5,00	US$5,00	US$5,00
(-) Costos y gastos operativos	US$3,00	US$3,00	US$3,00	US$1,50	US$1,50
(-) Depreciación	US$2,00	US$2,00	US$2,00	US$2,00	US$2,00
EBIT	US$0	US$0	US$0	US$1,50	US$1,50
Impuestos (28%)	-	-	-	US$0,42	US$0,42
NOPAT	US$0	US$0	US$0	US$1,08	US$1,08
Depreciación	US$2,00	US$2,00	US$2,00	US$2,00	US$2,00
Flujo de caja después de impuestos	US$2,00	US$2,00	US$2,00	US$3,08	US$3,08

$$VAN = \frac{US\$2,00}{(1,11)^1} + \frac{US\$2,00}{(1,11)^2} + \frac{US\$2,00}{(1,11)^3} + \frac{US\$3,08}{(1,11)^4} + \frac{US\$3,08}{(1,11)^5} - 10 = US\$\text{-}1,26$$

32. Usted está evaluando la adquisición de una máquina sopladora de plástico para producir envases de cinco galones, y estima que el equipo podría costar US$50.000,00, la depreciación en línea recta, durante la vida del proyecto, diez años. Las ventas estimadas son 15.000 unidades al año a US$2,00 por unidad. El costo de fabricación se ha proyectado en US$0,80, y la tasa impositiva en 28%. También se ha estimado que se requerirá mantener un inventario del 25% de los ingresos por ventas por el periodo del proyecto y tener un valor de rescate del 80% del capital de trabajo a la finalización del proyecto. Finalmente, usted requerirá alquilar un local que le cuesta US$2.000,00 al año, para instalar los equipos. Para estimar la tasa de descuento para este proyecto, usted observa que hay empresas de similar riesgo negocian en la bolsas de valores con los siguientes betas:

	Ratio deuda/patrimonio	Impuestos	Beta
Placticol	0,50	0,28	1,3
Emoplastic	0,30	0,28	1,5

Usted espera financiar totalmente el proyecto con patrimonio y la tasa promedio del T-Bond es 4,8%.

a. ¿Cuál es la tasa de descuento apropiada que se debe utilizar en este proyecto? La rentabilidad promedio de la Bolsa de Valores de New York 9,85%. Riesgo país 2,14%.
b. ¿Cuál es el flujo de caja operativo después de impuestos para cada año de la vida del proyecto?
c. ¿Cuál es el VAN del proyecto?

Respuesta:

Beta no apalancado de empresa Plasticol

$$x = \frac{1{,}3}{1 + (1 - 0{,}28) \times 0{,}50} = 0{,}96588$$

Beta no apalancado de empresa Emoplastic

$$z = \frac{1{,}5}{1 + (1 - 0{,}28) \times 0{,}30} = 1{,}2335$$

CAPM = 4,8% + (9,85% - 4,80%) × 1,2335

CAPM = 11,03%

K_S = 11,03% + 2,14% = 13,17%

b.

Ingresos por ventas	US$30.000,00
(-) Gastos	(12.000,00)
(-) Alquiler	(2.000,00)
(-) Depreciación	(5.000,00)
EBIT	11.000,00
(-) Impuestos 28%	(3.080,00)
Flujo después de impuestos	7.928,00
(+) Depreciación	5.000,00
Flujo de caja	12.920,00

c. $$\text{VAN} = \text{US\$}12.920{,}00\left[\frac{1-(1{,}1317)^{-10}}{0{,}1317}\right] - \text{US\$}50.000{,}00 = \text{US\$}19.633{,}31$$

–50.000,00 CFj

12.920,00 CFj Times 1

13,17 I/YR

NPV

US$19.633,31

33. Los gerentes de ALICOP Industrias están evaluando la factibilidad de un proyecto. Si este se lleva a cabo, usará el 40% de las facilidades de almacenamiento, que actualmente no está en su total capacidad de uso. El proyecto tiene diez años, y el costo de oportunidad es 10%. Deben analizar las posibilidades y evaluar que el total de las facilidades de almacenamiento puede ser vendido a US$100.000,00 y adquirir un almacén más pequeño por US$40.000,00. El valor en libros del almacén es de US$60.000,00. La depreciación que utiliza la empresa es en línea recta. La tasa impositiva es de 28% y la tasa de impuestos a la ganancia de capital es 15%. ¿Cuál es el costo de oportunidad, si alguien está utilizando la capacidad de almacenamiento?

Costo de las nuevas facilidades = US$100.000,00

(-) Impuestos a la ganancia de capital de las nuevas facilidades = US$6.000,00
(100.000,00 - 60.000,00)(0,15)

(-) Costo nuevas facilidades = US$40.000,00

(-) Pérdida por depreciación del almacén viejo = US$10.322,87
US$ 60.000 × 0,28 = US$1.680,00
US$16.800 ÷ 10 años = US$1.680,00

0	CFj
1.680,00	CFj Times 10
10	I/YR
	NPV
US$10.322,87	

(+) Depreciación ganada del nuevo almacén
US$ 40.000,00 × 0,28 = US$11.200,00 = US$6.881,92
US$11.200,00 ÷ 10 años = US$1.120,00
Valor Actual US$1.120,00 por 10 años
Costo de oportunidad US$50.559,05

34. En una nueva urbanización usted observa el progresivo incremento de familias con niveles socioeconómicos A y B, y está considerando abrir un centro de aerobics y gimnasia. Hay un local aparente que podría servir para el negocio y puede ser alquilado por US$48.000,00 al año. Usted estima que necesitará inicialmente una inversión de US$50.000,00 para renovar el local y comprar los equipos necesarios para el centro (no hay valor de rescate y todo se debe depreciar). El estudio de mercado indica que podría conseguir 500 miembros, que paguen US$500,00 al año. También ha podido observar que requiere contratar cinco instructores por US$24.000,00 al año cada uno. La tasa de impuesto, a las ganancias es 28% y se utilizará el método de línea recta para la depreciación de los activos. Su costo de oportunidad es 15% y espera liquidar el negocio dentro de diez años.

a. Calcule el flujo de caja anual después de impuestos en el proyecto.
b. Calcule el VAN y la TIR de la inversión. ¿Usted llevaría acabo el negocio?

Respuesta:

a.

Inversión inicial	–US$50.000,00
Flujo de caja anual	
Ingresos	US$250.000,00
Alquiler	48.000,00
Salarios	120.000,00
Depreciación (US$50.000,00 ÷ 10 años)	5.000,00
Ganancia imponible	77.000,00
Impuestos (28%)	21.560,00
Ganancia neta	55.440,00
(+) Depreciación	5.000,00
Flujo de caja después impuestos	US$50.440,00

b.

VAN		TIR	
-50.000,00	CFj	–50.000,00	CFj
50.440,00	CFj Times 10	50.440,00	CFj Times 10
10	Nj		IRR/YR
15	I/YR	TIR = 100,79%	
	NPV US$203.146,169		

35. Un egresado de la carrera de Tecnología de la Información (TI) está considerando desarrollar un negocio de elaboración de software. Para iniciar el negocio, requiere de equipos de cómputo cuyo costo es US$100.000,00, la vida útil de estos equipos de cómputo es cinco años, y la depreciación es en línea recta. Hay desembolsos adicionales, por alquiler de local US$50.000,00 al año. Se estima que necesitará contratar a cinco especialistas de *software* a un costo de US$50.000,00 al año cada uno, los gastos de marketing y ventas se estiman en US$100.000,00 al año. El precio de venta estimado es US$100,00 por unidad y se espera vender 6.000 unidades el primer año. El costo de los materiales utilizados para producir cada unidad es US$20,00. El número de unidades vendidas se estima que se incrementen en 5% al año para los cuatro años siguientes, y los ingresos y costos se esperan que se incremente un 3% al año. Se requerirá mantener un capital de trabajo equivalente al 10% de los ingresos (asuma que la inversión del capital de trabajo es realizado al inicio de cada año). Asuma que el impuesto a las ganancias es del 28% y su costo de oportunidad es 16%.

a. Estimar el flujo de caja para cada año.

Años	1	2	3	4	5
Ingresos	$600,000.00	$648,900.00	$701,785.35	$758,980.86	$820,837.80
(-) Alquiler	-$50,000.00	-$51,500.00	-$53,045.00	-$54,636.35	-$56,275.44
(-) Sueldos	-$250,000.00	-$257,500.00	-$265,225.00	-$273,181.75	-$281,377.20
(-) Gastos de marketing y ventas	-$100,000.00	-$103,000.00	-$106,090.00	-$109,272.70	-$112,550.88
(-) Gastos en materiales	-$120,000.00	-$126,000.00	-$132,300.00	-$138,915.00	-$145,860.75
(-) Depreciación	-$20,000.00	-$20,000.00	-$20,000.00	-$20,000.00	-$20,000.00
Ganancia operativa (EBIT)	$60,000.00	$90,900.00	$125,125.35	$162,975.06	$204,773.52
Impuestos a las ganancias 28%	-$16,800.00	-$25,452.00	-$35,035.10	-$45,633.02	-$57,336.59
Ganancia operativa Neta (NOPAT)	$43,200.00	$65,448.00	$90,090.25	$117,342.04	$147,436.94
(+) Depreciación	$20,000.00	$20,000.00	$20,000.00	$20,000.00	$20,000.00
(-) Variación capital de trabajo(1)	-$4,890.00	-$5,288.54	-$5,719.55	-$6,185.69	
Flujo de Caja Libre	$58,310.00	$80,159.47	$104,370.70	$131,156.35	$167,436.94

[1] 10% × (600.000,00) - 10% × (648.900,00) = 4.890,00

36. Una empresa que vende productos por internet desea reemplazar su sistema de orden manual por un sistema con mayor automatización para realizar sus operaciones mas eficientemente e incrementar sus ventas.

- El costo de oportunidad de la empresa es 14%
- El sistema computarizado cuesta US$10 millones su instalación y US$500.000,00 al año para operarlo. Reemplazará al sistema actual que cuesta US$1,5 millones al año su operación.
- la vida útil del nuevo sistema es diez años y no hay valor residual.
- Con el nuevo sistema se estima que se incremente los ingresos anuales de US$5 millones a US$8 millones para los próximos diez años.
- El costo de productos vendidos se estima que permanecerá al 50% de los ingresos.
- La tasa impositiva es 28%.
- Si se logra implementar el nuevo sistema, la empresa podría reducir sus inventarios de 50%, a 25% inmediatamente. No hay cambios esperados en otros componentes del capital de trabajo.

a. ¿Cuál es su flujo de caja esperado al punto 0?
b. ¿Cuál son los flujos de caja incrementales del sistema computarizado?
c. ¿Cuál es el VAN de este proyecto?

Respuestas:

a. Capital de trabajo sin la computadora: (0,50)(US$5.000.000,00) US$2.500.000,00
Capital de trabajo con la computadora: (0,25)(US$8.000.000,00) 2.000.000,00
Disminución en el capital de trabajo con la computadora 500.000,00
Flujo de caja en el año 0 = US$-10.000.000,00 + US$500.000,00 -9.500.000,00
(Inversión inicial US$10 millones)

b. Flujo de caja después de impuestos para cada año:

	Sin sistema	Con sistema	Flujo de Caja incremental
Ingresos	US$5,000,000.00	US$8,000,000.00	US$3,000,000.00
Costo de ventas	-US$2,500,000.00	-US$4,000,000.00	-US$1,500,000.00
Gastos de ventas	-US$1,500,000.00	-US$500,000.00	-US$1,000,000.00
Ganancia bruta	US$1,000,000.00	US$3,500,000.00	US$500,000.00
Depreciación		-US$1,000,000.00	-US$1,000,000.00
Ganancia imponible	US$1,000,000.00	US$2,500,000.00	US$1,500,000.00
Impuestos a las ganancias	-US$280,000.00	-US$700,000.00	-US$420,000.00
Ganancia neta	US$720,000.00	US$1,800,000.00	US$1,080,000.00
(+) Depreciación		US$1,000,000.00	US$1,000,000.00
Flujo de caja libre	US$720,000.00	US$2,800,000.00	US$2,080,000.00

c. VAN
-9.500.000,00 CFj
2.080.000,00 CFj Times 10
14 I/YR
NPV
1.353.693,44

Grupo Pesquera del Norte

En la primavera de 2001, el gerente general del Grupo Pesquera del Norte, empresa cerca de Chimbote, estuvo preparando un reporte para el comité ejecutivo referente a la viabilidad de reparar uno de los motores de la embarcación o reemplazarlo con un nuevo motor diesel (petrolero).

El Grupo Pesquera del Norte estuvo comprometido principalmente en el transporte de sacos de harina de pescado de empresas cercanas a la zona hacia los embarcaderos de Lima a compañías de servicios de procesamiento y otras industrias en el área de Chimbote. Ocasionalmente, la compañía tiene varias embarcaciones que también son llevadas a lugares más lejanos. Las embarcaciones que posee la compañía son todas a vapor. Tienen en promedio una vida no menor a diez años de antigüedad y la mayoría se encuentra de 15 a 30 años de antigüedad.

El gerente estuvo preocupado sobre una de sus embarcaciones, la *Santa Margarita*, que tiene 23 años de antigüedad y requiere mantenimiento inmediato o su reemplazo respectivo. Se estimó que la *Santa Margarita* tiene una vida útil restante de 20 años, siempre y cuando se le provea de una adecuada reparación y mantenimiento. El valor en libros de la *Santa Margarita* fue de US$39.500,00, pero el gerente cree que si la compañía vendiera la embarcación en este año, podría conseguir solamente aproximadamente US$25.000,00. Los costos de rehabilitación inmediata para la *Santa Margarita* pueden ser estimados aproximadamente US$115.000,00. El gerente estima que los gastos de rehabilitación generales podrían extender la vida útil de la *Santa Margarita* por cerca de 20 años.

Las partes de otra embarcación, la *San Estebes*, que fue retirada en 1998, pueden ser utilizadas en la rehabilitación de la *Santa Margarita*. Si esas partes fueran usadas en la Santa Margarita, se podría estimar un valor aproximado de US$43.500,00, que sería su valor en libros. Utilizar esas partes podría, en efecto, disminuir el costo de la inmediata rehabilitación de US$115.000,00 a US$71.500,00. Si consideramos que esas partes fueran vendidas en el mercado, podríamos obtener aproximadamente US$30.000,00. Estos no podría usarse en alguno de los otros buques de la compañía.

Por lo general, la Santa Margarita fue operada por una tripulación de 20 personas. Los costos operativos anuales para la tripulación de 20 personas podemos verlos en la tabla A.

El gerente estima que los costos de desmantelamiento y desechamiento de la *Santa Margarita*, al final de su vida útil, después de su reacondicionamiento, podrían ser compensados por el valor del desecho y partes usadas tomadas del buque.

Una posibilidad para reemplazar la embarcación fue la compra de un motor diesel. La compañía Aquapelle, una empresa manufacturera local, tiene un precio de US$325.000,00 por la embarcación a motor diesel. Un adicional de US$75.000,00 para el inventario de partes básicas sería necesario para el servicio de esta embarcación. Tal inventario sería suficiente para el servicio de hasta tres embarcaciones diesel. Si cuatro o más embarcaciones fueran compradas, se estima que sería necesario un inventario adicional.

La vida útil de una embarcación diesel se ha estimado en 25 años. Al final de este periodo, la embarcación podría ser desechada o rehabilitada completamente con un costo aproximado igual que el de una embarcación. El gerente no considera la posibilidad de reemplazar la máquina diesel durante los 25 años de vida útil, porque la información de otras compañías con respecto a la experiencia de uso con embarcaciones a diesel es limitada y, por tanto, no se ha indicado que tales costos necesiten ser anticipados. Un mantenimiento general de las máquinas costaría US$60.000,00 a precios corrientes; sin embargo, podría realizarse cada diez años.

Después de consultar a la compañía Aquapelle y a otras compañías que operan con embarcaciones a diesel, el gerente estima que los costos operativos anuales de las embarcaciones podrían ser en total de US$156.640,00 (ver tabla B).

Aunque el gerente del Grupo Pesquera del Norte no ha considerado el asunto, hacia el final de los 20 años, la embarcación a diesel podría tener un valor realizable de US$32.500,00 y el inventario de partes en US$37.500,00.

Otro factor que el gerente estuvo considerando en este tiempo fue el uso alternativo de financiamiento. En la primavera de 2001, la compañía tuvo los suficientes fondos para comprar cuatro embarcaciones a diesel. Sin embargo, se encontraron otras posibilidades para el uso de esos fondos. Los otros proyectos que se consideraron en este tiempo tuvieron un retorno estimado de no menos de 10% después de impuestos. La tasa de impuesto a las ganancias en este moento fue de 48%.

Preguntas:

¿Cuáles son los flujos de caja relevantes asociados con cada alternativa y en qué año ello podría ocurrir? Para simplificar los cálculos, use el método de deprecia-ción en línea recta.

Realice con siguientes supuestos:

a. La embarcaciones a diesel, si son adquiridas, serían vendidas al final del vigésimo año.
b. El inventario de las partes de las embarcaciones puede ser depreciado para el cálculo de impuestos en un periodo de 25 años.
c. El armazón de la embarcación a diesel (US$ 265.000) sería depreciado en un periodo de 25 años y la maquinaria en un periodo de 10 años.
d. El costo en libro de la *Santa Margarita*, incluyendo costos de rehabilitación, serían depreciados 20 años si la rehabilitación fuera realizada.
e. El valor residual de la embarcación a diesel es de US$ 32.500 en 20, asumiendo que no se realiza una revisión de la maquinaria en ese año.

Tabla A

Costos operativos anuales para la *Santa Margarita* y su tripulación

Salario	US$110.200,00
Vacaciones y beneficios médicos	1.880,00
Pagos por seguro social	2.400,00
Seguro de vida	1.800,00
Abastecimiento de economato	15.420,00
Reparación y mantenimiento	24.400,00
Combustible	34.500,00
Otros servicios	12.550,00
Total	US$203.150,00

Tabla B

Costos operativos anuales para una embarcación a diesel

Salario para tripulación de 13 personas	US$77.300,00
Vacaciones y beneficios médicos	1.320,00
Pagos por seguro social	1.680,00
Seguro de vida	1.170,00
Abastecimiento de economato	10.020,00
Reparación y mantenimiento	21.700,00
Combustible	28.800,00
Otros servicios	14.650,00
Total	US$156.640,00

Solución:

Posibilidad 1: Reparación del buque a vapor

(-) Rehabilitación	US$115.000,00
(+) Partes de repuesto utilizables	US$43.500,00
Costo neto de rehabilitación	US$71.500,00
Costo Operativo (1 a 20 años	US$203.150,00
Tasa de impuesto a las ganancias	48%
Tasa de descuento	10%

	0		Año 1- 20
Inversión	–US$71,500.00		
Costos			US$203,150.00
Depreciación			
Valor en libros de la Santa Margarita		US$3,575.00	
Rehabilitación neta		US$1,975.00	
Total			US$5,550.00
Total costo operativos			US$208,700.00
Flujos antes de impuestos	–US$71,500.00		US$208,700.00
Impuestos a las ganancias			–US$58,436.00
Flujos después de impuestos	–US$71,500.00		US$150,264.00

-71.500,00	CFj
150.264,00	CFj Times 20
10	I/YR
	NPV
US$1.207.782,14	

VAN=US$1.207.782,14
CAE= Costo anual equivalente

$$CAE \frac{VAN}{1-(1+i)^{-n}}$$

$$CAE \frac{1.207.782{,}14VAN}{1-(1+0{,}10)^{-20}}$$

CAE = US$141.865,64

(+) Buque de vapor (venta)	US$25.000,00
(+) Parte de repuestos (venta)	30.000,00
(-) Compra de buque con motor diesel	325.000,00
(-) Inventario de partes para el servicio del buque a diesel	25.000,00
Flujo de caja (t = 0) para el reemplazo del buque a vapor (venta)	US$295.000,00

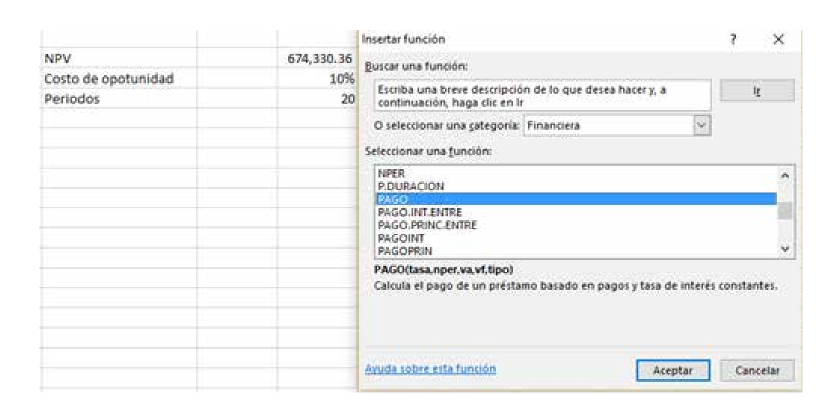
(-) Costos de operación (de 1 a 20 años)	US$156.640,00
(-) Mantenimiento cada 10 años	60.000,00
(+) Valor realizable en el año 20 - Buque a diesel	32.500,00
(+) Valor realizable en el año 20 - Inventario de partes	37.500,00
Casco del buque que podría ser depreciado	265.000,00

Años	0	1 al 9	10	11 al 19	20
Inversión	-US$295.000,00				
Otros ingresos					US$70.000,00
Costos					
Costos operativos		US$156.640,00	US$156.640,00	US$156.640,00	US$156.640,00
Mantenimiento cada 10 años			US$60.000,00		
Depreciación					
Casco buque diesel		US$10.600,00	US$10.600,00	US$10.600,00	US$10.600,00
Motor		US$6.000,00	US$6.000,00		
Inventario de partes		US$1.000,00	US$1.000,00	US$1.000,00	US$1.000,00
Total depreciación		US$17.600,00	US$17.600,00	US$11.600,00	US$11.600,00
Valor realizable barco a diesel					-US$32.500,00
Valor realizable inventario de partes					-US$37.500,00
Total costo operativos		US$174.240,00	US$234.240,00	US$168.240,00	US$98.240,00
Flujo de caja antes de de depreciación e impuestos		US$156.640,00	US$216.640,00	US$156.640,00	US$86.640,00
Impuestos a las ganancias		-US$43.859,20	-US$60.659,20	-US$43.859,20	-US$24.259,20
Flujo de caja neto	-US$295.000,00	US$112.780,80	US$155.980,80	US$112.780,80	US$62.380,80

Valor Actual Neto (VAN)	US$674,330.36
Costo Anual Equivalente (CAE)	US$79,206.59
Costo de oportunidad	10%

-295,000.00	CFj
112.780,80	CFj (Times 9)
155.980,80	CFj (Times 1)
112.780,80	CFj (Times 9)
62.380,80	CFj (Times 1)
10	I/YR
	NPV 674.330,36

$$CAE = \frac{674.330,36}{\frac{1-(1+0,10)^{-20}}{0,10}} = 79.206,59$$



Fundamentos de Valoración

8

La valoración de una empresa puede ayudar a responder preguntas como:

¿Cuál es el valor de mi empresa?

¿Cuál ha sido la rentabilidad sobre la inversión de mi negocio?

¿Qué se puede hacer para mejorar la creación de valor en una empresa?

El valor de un activo es lo que una persona está dispuesta a pagar por él. El valor de las acciones de una empresa es lo que los inversionistas estarían dispuestos a pagar por ellas. El valor que el inversionista está dispuesto a pagar por las acciones de una empresa dependerá de lo que espera obtener de ellas en el futuro.

La valorización de la empresa es un proceso fundamental en todas las operaciones de adquisición, fusión, alianzas, reestructuración corporativa, estructura de capital, monitoreo de gestión, liquidación, venta parcial, contratación de un seguro, planificación estratégica, análisis de inversiones, salidas a bolsa y, en muchos casos, se utiliza también como referencia para evaluar y remunerar a los directivos. Además, la valorización permite medir el impacto de las diferentes políticas de la empresa en la creación, transferencia y destrucción de valor económico.

¿Por qué no es confiable valorizar según a los estados financieros?

Dado que la contabilidad tiene ciertas limitaciones, no es confiable para obtener un buen indicador sobre el desempeño de la actividad empresarial, por lo que es necesario revisar otros métodos de valorización. Sin violar los principios contables, se puede caer en grandes imprecisiones, a menos que se tenga suficiente información complementaria. Por ejemplo, asumamos que existen dos empresas exactamente iguales, o una misma empresa. Se podrían presentar diferentes estados financieros de un mismo ejercicio, dependiendo de los métodos de valuación, amortización y las demás prácticas contables que apliquen.

La contabilidad no puede proveernos directamente los datos para la elaboración de los flujos de caja, una parte de los registros contables son bajo el enfoque de lo devengado y, por otra, porque asigna sus ingresos, costos y gastos basándose en mecanismos que no dejan de ser arbitrarios. Estas dos características de la contabilidad distorsionan la percepción del enfoque relevante a la hora de calcular flujos de caja.

En los reportes financieros de las corporaciones y las páginas de prensa escrita especializada en finanzas, hay una obsesiva fijación en el indicador financiero de utilidades por acción (UPA), como un ín-

dice de desempeño económico de las empresas. Las páginas de *Wall Street Jornal* y otras publicaciones financieras que lideran opinión reportan las utilidades de las empresas. Muchos de los análisis sobre estrategias corporativas que publican *Business Week*, *Fortune* y *Forbes* están repletas de utilidades por acción. Es común asumir que si las empresas producen un "satisfactorio" crecimiento en las UPA, el valor de mercado de sus acciones se incrementará, según Rappaport (1998).

Los indicadores contables financieros tradicionales, como UPA, retorno sobre los activos (ROA) y sobre el patrimonio (ROE), entre otros, ya no son vistos como indicadores adecuados para medir la creación del valor. Las utilidades que genera una empresa no proveen un indicador suficiente de creación de valor. Específicamente recompensar a los gerentes de las empresas por los beneficios y el crecimiento de los mismos puede conducir a tomar decisiones que disminuyan el valor de los accionistas, según Martin y Petty (2000).

Esquemas tradicionales de incentivos basados en el ROE, ROA, retorno sobre la inversión (ROIC) y otros han logrado que los gerentes traten de incrementar sus presupuestos en crecimiento de ganancias netas o ventas, pero no en el crecimiento de los retornos de los accionistas. La prescripción se basa en la presunción que crecimiento es sinónimo de creación de valor de los accionistas. Un estudio empírico que parte de una data de 1990 a 2000 del Standard & Poor's Compustat (base de datos estandarizada de empresas norteamericanas) dio como resultado que la maximización del crecimiento no maximiza las utilidades corporativas o el valor de los accionistas. Por el contrario, empresas con crecimiento moderado en las ventas o utilidades muestran una alta tasa de retorno y creación de valor para sus accionistas, Ramezani, Soenen y Jung (2002). Como se aprecia, la creación de valor asociado con la compensación, dependerá de indicadores que sean consistentes con la maximización del valor de los accionistas a través del tiempo.

Las cifras que presentan los estados financieros según las normas internacionales de la contabilidad (NICs) y normas internacionales financieras (NIFF´s) no están elaboradas para mostrar la creación de valor. El valor de las ganancias que produce un activo al utilizar el modelo de evaluación del flujo de caja descontado está en función del monto, del tiempo y del riesgo que se espera de los futuros flujos de caja. Por lo tanto, si los gerentes administran los negocios buscando maximizar los beneficios de los accionistas, el sistema de medición del desempeño económico de una empresa debe reflejar estas tres variables fundamentales que determinan el valor.

Hay razones importantes por la cual las ganancias no son buenos indicadores para medir los cambios que se dan en el valor económico de una empresa. En primer lugar, el primer problema es que las ganancias que se reportan no son iguales al flujo de caja y que el dinero es lo que nos concierne cuando tratamos de administrar una empresa con filosofía de la creación de valor.

En segundo lugar, las ganancias netas de los reportes contables no reflejan el riesgo de los mismos. Normalmente estos reportes reflejan cifras de lo que pasó, no lo que podría pasar. Como consecuencia, no se puede apreciar nada que indique si existe alguna señal de riesgo acerca de las operaciones de las empresas. Dado que el riesgo es el principal determinante del valor del patrimonio de una empresa, el no considerarlo es crítico.

En un artículo publicado por *Journal of Applied Finance*, Copeland (2002) muestra evidencias que las ganancias contables, el crecimiento de las ganancias por acción (UPA), EVA y su crecimiento no están correlacionados con el retorno total de los accionistas en el mismo periodo. Cambios en las expectativas a largo plazo son más importantes que los cambios en las expectativas de corto plazo. Este estudio corrobora lo ya encontrado por Biddle, Bowen y Wallace (1997), Clinton y Chen 1998, Kramer y Peters (2001). El nivel de las ganancias netas que reporta una empresa varía de periodo a periodo y este es determinado por la combinación de factores externos que influyen en el control de la misma, tal como

se explicó antes. Muchas empresas evalúan y comparan decisiones estratégicas en términos del impacto estimado de las ganancias netas reportadas cuando deberían ser medidos a través del valor incremental de los futuros flujos de caja, según Rappaport (2006).

En tercer lugar, está el tema del costo de oportunidad que no es reflejado en la información contable que exigen los accionistas. El siguiente ejemplo puede ilustrar mejor este punto. Motorola, en 1996, anunció que distribuiría a sus accionistas US$ 1,2 billones de dólares en ganancias netas. No obstante, si tomamos en cuenta que ese mismo año la empresa había invertido US$ 3,2 billones y que los accionistas exigían como mínimo un 10% de retorno sobre su capital, lo mínimo que tuvieron que haber distribuido a sus accionistas era US$ 3,2 billones, según Martin y Petty (2002).

Un cuarto problema se presenta en las prácticas de los registros contables que varían de una empresa a otra y que pueden fácilmente cambiar el reporte de las ganancias. Por ejemplo, la forma de registrar contablemente las inversiones en investigación y desarrollo o las variaciones por tipo de cambio de monedas. Por último, están los registros contables que no consideran el valor del dinero en el tiempo, sino el valor económico, el cual subraya el modelo económico de la empresa y considera el tiempo, el monto y el riesgo de los futuros flujos de caja. Cabe precisar que el valor económico o intrínseco de la empresa es igual al valor presente de las expectativas del flujo de caja futuros descontados a la tasa o costo de oportunidad que refleje de manera apropiada el riesgo. Por su parte, la tasa de retorno que requieren los inversores reflejará el riesgo de los flujos de caja futuros y la tasa de inflación anticipada, según Rappaport (1998). El cálculo del valor económico de una empresa implica la incorporación de la idea que una moneda determinada recibida hoy día es más valiosa que una que se recibirá dentro de un año (valor del dinero en el tiempo).

¿Cuál es la diferencia entre valor y precio?

Una empresa, por lo general, puede tener distinto valor para distintos compradores y también puede tener distinto valor para un comprador y un vendedor. Por ejemplo, una gran empresa extranjera con tecnología altamente sofisticada y de última generación, desea comprar otra empresa nacional con equipos poco modernos, pero que posee una marca de gran arraigo local. En este caso, el comprador extranjero tan solo valorará la marca, pero no valorará las instalaciones y equipos, pues él dispone de activos más avanzados. Por otro lado, el vendedor sí valorará sus recursos materiales, pues están en situación de continuar produciendo.

Estos dos valores son las que se confrontarán en una negociación en la cual finalmente se acuerda un precio que se situará en algún punto intermedio entre ambas. Como se observa, el valor no debe confundirse con el precio, que es la cantidad a la que el vendedor y comprador acuerdan realizar una operación de compra-venta de una empresa.

Algunas reflexiones sobre valorización

El profesor Aswat Damodaran, de la escuela de negocios Stern, de la universidad de Nueva York, sostiene que hay siempre algunos inversionistas en los mercados financieros, quienes argumentan que el precio de mercado está determinado por las percepciones de los vendedores y compradores y no por el flujo de caja o ganancias netas. Existe percepción, pero no esesto lo que pasa.

Por otro lado, hay mitos, como “una valorización es un objetivo de búsqueda del valor verdadero”. La verdad, es que todas las valorizaciones son sesgadas, lo que hay que preguntarse en cuánto y en qué dirección. Por otro lado, la dirección y la magnitud del sesgo en la valorización es directamente proporcional a quien paga el trabajo de valorización y cuanto es lo que usted paga.

Otro de los mitos es que una buena valorización provee un valor estimado preciso, y eso es falso, porque no hay valorizaciones precisas: el arreglo de pago de la valoración es mayor cuando hay ese grado de precisión.

Muchos creen que cuando el modelo es más cuantitativo, mejor es la valorización. Modelos simples de valorización han resultado mejor a los modelos complejos.

Métodos de valoración de empresas:

Métodos basados en el estado de situación financiera (valor patrimonial):

Busca determinar el valor de la empresa a través de la estimación del valor de su patrimonio, es decir, asumen que el valor de una compañía debe radicar fundamentalmente en su estado de situación financiera.

Las limitaciones de este método son que no consideran la evolución futura de la empresa, el valor del dinero en el tiempo, la situación del sector, problemas de recursos humanos, de organización, etc., que no se reflejan en los estados financieros.

Entre estos métodos podemos mencionar los siguientes: valor contable, valor contable ajustado, valor de liquidación y valor sustancial.

a. Valor contable

El patrimonio neto de una empresa es el valor de los recursos propios que aparecen en el estado de resultados, es decir, la diferencia entre el activo total y el pasivo exigible, es decir, el excedente del total de bienes y derechos de la empresa sobre el total de sus deudas con terceros. Las limitaciones de este método es la utilización de los criterios contables, que están sujetos a cierta subjetividad y difieren de criterios de mercado, tanto es así que el valor contable nunca coincide con el valor de mercado.

b. Valor contable ajustado

Este método trata de salvar el inconveniente que supone la aplicación de criterios exclusivamente contables en la valoración.

Cuando los valores de los activos y pasivos se ajustan a su valor de mercado, se obtiene el patrimonio neto ajustado.

c. Valor de liquidación

Es el valor que se obtiene al liquidar a una empresa, es decir, el saldo de la venta de sus activos menos sus deudas. Este valor se calcula deduciendo del patrimonio neto ajustando los gastos de liquidación del negocio (indemnizaciones a trabajadores, gastos fiscales y otros gastos propios de la liquidación).

Métodos basados en los estados de resultados

Estos métodos se basan en las cuentas de los estados de resultados de la empresa. Así, tratan de determinar el valor de la empresa a través de la magnitud de las ganancias netas, de los dividendos, de las ventas o de otro indicador.

En esta categoría se incluyen los métodos basados en el PER: de acuerdo a este método, el precio de la acción es un múltiplo de las ganancias netas.

a. Valor de los beneficios (PER):

El valor de las acciones se obtiene multiplicando por la ganancia neta anual por un coeficiente denominado: PER (*price eornings ratio*), es decir, valor de las acciones = PER × ganancia.

PER: Indica el múltiplo de la ganancia por acción que se paga en la bolsa de valores. Por ejemplo, si la ganancia por acción del año anterior fue de 1,5 y la acción se cotiza a 8,0, su PER será de: 5,33 (8,0 / 1,5).

b. Valor de los dividendos:

Los dividendos son las ganancias que se entregan a los accionistas según a su participación y constituyen, en la mayoría de los casos, el único flujo periódico que reciben las acciones. Según este método, el valor de una acción es el valor actual neto de los dividendos que esperamos obtener de ella. Para el caso de perpetuidad, (es decir, una empresa de la que se esperan dividendos constantes todos los años), este valor puede expresarse así:

Valor de la acción = Dividendo por acción/rentabilidad exigida por accionistas

Si, por el contrario, se espera que el dividendo crezca indefinidamente a un ritmo anual constante "g", la fórmula se convierte en la siguiente:

Valor de la acción = Dividendo por acción/(Rentabilidad exigida - Crecimiento anual constante)

La evidencia empírica muestra que las empresas que pagan más dividendos (como porcentaje de sus ganancias) no obtienen como consecuencia de ello un crecimiento en la cotización de sus acciones; esto se debe a que cuando una empresa reparte más dividendos, normalmente reduce su crecimiento, pues distribuye el dinero a sus accionistas en lugar de utilizarlo en nuevas inversiones.

d. Múltiplo de las ventas

Parte de la premisa de que empresas con similares niveles de ventas, potencial de crecimiento, ganancias, etc., deberían valer más o menos lo mismo.

Este tipo de metodología busca valorar empresas a través de establecer un determinante de valor (*value driver*) común a todas ellas y asumir que la relación ("múltiplo") del valor de cada una con su determinante de valor es el mismo para todas.

Uno de los múltiplos más empleados es el siguiente:

Precio / Ventas = (Precio / Ganancia) × (Ganancia / Ventas)

Sin embargo, debe tenerse presente que mayores ventas no generan necesariamente más valor. Por otro lado, al comparar la razón: precio / ventas para diferentes empresas en una misma industria, estas empresas tendrán diferentes niveles de apalancamiento financiero.

Métodos basados en el descuento de flujos de caja:

Tratan de determinar el valor de la empresa a través de la estimación de los flujos de caja (*cash flows*) que generará en el futuro, para luego descontarlos a una tasa de descuento apropiada según el riesgo de dichos flujos de caja.

En la actualidad, se recurre a la aplicación del método del descuento de los flujos de caja porque constituye el único método de valoración conceptualmente correcto. En este método se considera a la empresa como un ente generador de flujos de caja, y para obtener el valor de la empresa se calcula el valor actual de dichos flujos de caja utilizando una tasa de descuento apropiada.

El método de flujo de caja descontado, tal como lo describimos en el capítulo anterior, se basa en el pronóstico detallado y cuidadoso, para cada periodo, de cada una de las partidas financieras que se vinculan con la generación de los flujos de caja correspondientes a las operaciones de la empresa.

En la valoración basada en el descuento de los flujos de caja se determina una tasa de descuento adecuada para cada tipo de flujo de caja. La determinación de la tasa de descuento es uno de los puntos más importantes. Se realiza teniendo en cuenta el riesgo, las volatilidades pasadas y, en la práctica, muchas veces el tipo de descuento mínimo lo determinan los interesados (compradores o vendedores no dispuestos a invertir o vender por menos de un determinado porcentaje).

Cálculo del valor económico o estratégico

$$\text{Valor presente del periodo del planeamiento} = \frac{\text{Flujo de caja libre}_{\text{año } 1}}{(1 + \text{costo capital})^{1}} + \frac{\text{Flujo de caja libre}_{\text{año } 2}}{(1 + \text{costo capital})^{2}} + \dots + \frac{\text{Flujo de caja libre}_{\text{año } t+1}}{(1 + \text{costo capital})^{t}}$$

$$\text{Valor residual o valor continuo} = \frac{\text{Flujo de caja libre año}_{t+1}}{\text{Costo de capital - Tasa de crecimiento}}$$

$$\text{Valor residual o valor continuo} = \frac{\text{Flujo de caja libre año}_{t+1}}{\text{WACC - g}}$$

Análisis financiero histórico

Antes de elaborar los flujos de caja proyectados para el proceso de valoración de empresas, es importante analizar los rendimientos históricos de la empresa, como comportamiento de los flujos de caja libre de la empresa los últimos años, los márgenes de ganancia operativa (margen EBIT), la rentabilidad obtenida por cada sol invertido (ROIC), el crecimiento, el capital invertido, los fondos obtenidos, etc.

La finalidad de elaborar los flujos de caja históricos y los otros indicadores financieros nos ayudará a determinar cuáles fueron los inductores de valor que hicieron posible que la empresa haya logrado esos resultados (esto siempre y cuando la empresa no sea nueva). Es muy importante que este análisis se centre en los generadores claves de valor, básicamente en crecimiento y rentabilidad sobre capital invertido.

Para ilustrar lo descrito en el párrafo anterior, analizaremos los rendimientos los rendimientos históricos de Luz del Sur y Cementos Pacasmayo.

Caso Luz del Sur



Luz del Sur S.A.A. (Luz del Sur) es una empresa de distribución de energía eléctrica que opera en la zona sur de Lima, capital de la República del Perú, con un área asignada de una extensión de 3,000 Km2, que incluye 30 de los más importantes distritos de la ciudad de Lima. En su zona de concesión, atiende a más de 800 mil clientes.

1. Objetivos estratégicos

- Vender, transmitir y distribuir energía eléctrica.
- Prestar servicios relacionados a la distribución de energía eléctrica.
- Ser eficiente económicamente, con el objeto de tener una empresa permanente y estable, capaz de generar y atraer los recursos necesarios para las inversiones requeridas.
- Dar satisfacción a nuestros clientes, tanto en el suministro eléctrico como en la atención a sus necesidades de servicio. "De existir alternativas , los clientes deberían elegirnos"
- Búsqueda frecuente de oportunidades de negocios en áreas afines.

2. Valores

- Honestidad, respeto mutuo y observancia de los más altos principios éticos en nuestras relaciones con trabajadores, clientes, contratistas y proveedores.
- Seguridad e idoneidad en el desempeño de las labores, cuidando la vida y la salud de las personas y el buen uso de los recursos que disponemos.
- Honradez, integridad y corrección en nuestro quehacer diario.
- Constancia y perseverancia en el desarrollo de nuestras actividades.
- Trabajo en equipo, que integre al personal con las metas del área y de la Empresa, generando el interés colectivo por los resultados y por lograr un buen clima laboral.
- Iniciativa, creatividad y audacia en la búsqueda y encuentro de nuevos retos y en la experimentación de nuevos métodos y procedimientos para arribar a soluciones.
- Proteger el medio ambiente, a través del desarrollo energético sostenible.

2. Reseña Histórica

En el marco del proceso de privatización de las empresas del sector eléctrico peruano, en enero de 1994, se segmentaron los activos de la Empresa de Servicio Público de Electricidad, ELECTROLIMA, a partir de los cuales se creó una empresa generadora de energía eléctrica: Empresa de Generación Eléctrica de Lima (Edegel) y cuatro empresas distribuidoras de energía eléctrica: Empresa de Distribución Eléctrica de Lima Sur S.A. (Edelsur S.A.), Empresa de Distribución Eléctrica de Lima Norte S.A. (Edelnor S.A.), Empresa de Distribución Eléctrica de Cañete S.A. (EdeCañete S.A.), y Empresa de Distribución Eléctrica de Chancay S.A. (EdeChancay S.A.).

En agosto del mismo año, Ontario Quinta A.V.V. (hoy Ontario Quinta S.R.L.) adquirió del Estado Peruano 60% de las acciones comunes de Edelsur S.A., constituyéndose en su principal accionista con mayoría absoluta en el directorio y con control efectivo sobre la gestión de la empresa.

En marzo de 1995, Edelsur S.A. cambió su denominación social a Luz del Sur S.A., y en agosto de 1996 cambió nuevamente por la de Luz del Sur Servicios S.A., en forma simultánea a un proceso de escisión de más del 90% de activos y pasivos para constituir una nueva sociedad denominada Luz del Sur S.A. (actualmente, Luz del Sur S.A.A.) a la que se le transfirió la concesión de distribución de energía eléctrica. Los activos y pasivos no vinculados con el servicio de distribución de energía eléctrica permanecieron en Luz del Sur Servicios S.A., empresa que posteriormente cambió su nombre a Tecsur S.A.A.

Durante ese mismo año, se incorporaron dos empresas subsidiarias: Edecañete S.A., al adquirir el 100% de su propiedad al Estado Peruano; e Inmobiliaria Luz del Sur, en la que Luz del Sur participa en un 99,99%. En noviembre de 1997, se constituyó, en Aruba, Antillas Holandesas, la subsidiaria Luz del Sur Internacional A.V.V., teniendo como objetivo canalizar inversiones en las que participe Luz del Sur.

4. Análisis de la Industria

El sector eléctrico peruano se clasifica en subsectores generación, transmisión y distribución de electricidad.

- **Empresas Generadoras**

  Participación en tarifa final al cliente: 60%
- **Empresas Transmisoras**

  Participación en tarifa final al cliente: 5%
- **Empresas Distribuidoras**

  Participación en tarifa final al cliente: 35%

Luz del Sur es una empresa distribuidora de electricidad que adquiere la energía que distribuye de diversas empresas generadoras que pertenecen al Sistema Interconectado Nacional (SINAC), a base de contratos licitados mediante subastas públicas. En aplicación de la Ley de Generación Eficiente (Ley 28832), Luz del Sur contrató sus necesidades de potencia y de energía asociadas, principalmente de Electro Perú, Edegel, Energía del Sur y Egenor.

La Ley de Concesiones Eléctricas exige que toda empresa concesionaria de distribución de electricidad debe tener contratos vigentes con empresas generadoras que le garanticen como mínimo su requerimiento de potencia y energía para los siguientes dos años. Por ello, la empresa tiene firmados 51 contratos de suministro de energía con 11 empresas generadoras pertenecientes al SINAC.

Los precios de distribución eléctrica son fijados por la Autoridad y no por las empresas. La fijación está a cargo de la Gerencia Adjunta de Regulación tarifaria del Osinerg.

5. Clientes

La zona de concesión de Luz del Sur (LDS) abarca una extensión aproximada de 3,000 Km2, área que concentra a treinta de los más importantes municipios de Lima, los mismos que tienen gran actividad comercial, turística y de servicios, además de una significativa parte de empresas productivas del país. En su zona de concesión, Luz del Sur atiende aproximadamente a cuatro millones de habitantes, contando con más de ochocientos mil clientes, predominando los clientes de tipo residencial.

6. Logros Alcanzados

Dentro de los principales avances de gestión destacan:

- Electrificación del 100% de la zona de concesión.
- Incorporación de más de 245,668 mil nuevos clientes, beneficiando a más de un millón de personas.
- Pérdidas de energía de 7,5%.
- Más de US$388 millones de inversión que ha permitido modernizar el sistema eléctrico para poder entregar un servicio continuo y confiable.
- Construcción de 9 sub-estaciones eléctricas con la tecnología más avanzada del mundo y ampliación de la red eléctrica a más sectores de la ciudad.
- Instalación de más de 60 mil luminarias.
- lataforma computacional de última generación.
- Mayor eficiencia en el servicio: Reclamos atendidos en menos de un mes, reclamos de alumbrado público en menos de 3 días, nuevas conexiones domiciliarias en menos de 5 días, entre otros ejemplos.
- Aumento de capacidad de transformación en las subestaciones con un incremento de 241 MVA.
- Ampliación de la Subestación Balnearios para una mejor capacidad instalada de transformación.
- Inversión de 47 millones destinándose a mejoras de redes eléctricas y compra de maquinara y equipo.
- Colocación de postes de media y baja tensión a más de 5000 familias en la Quebrada de Manchay.
- Reducción de la frecuencia y duración deas interrupciones imprevistas disminuyendo en 12% y 4% respectivamente.
- Adquisición de 1.8 millones en equipos de control de emisión de ruidos contribuyendo a la mejora del medio ambiente.
- Se recibe exitosamente la Certificación ISO 14001:2004: Sistema de Gestión Ambiental.
- Empresa reconocida como Mejor Empresa Peruana del 2008 siendo considerada “Mejor Empresa del Sector Eléctrico” por sexto año consecutivo.
- Acreedores de la Cinta de Plata 2008 por la Empresa Peruana de Opinión Pública como la mejor empresa del sector Eléctrico.

7. Notas:

- Luz del Sur es la empresa líder de distribución de energía en el Perú, constituyéndose como una de las más importantes en la región, que presenta estabilidad operativa y financiera, y cada vez con mejores niveles de rentabilidad, eficiencia y de endeudamiento, lo que se debe reflejar en su crecimiento sostenible.
- Los ingresos y márgenes de Luz del Sur son muy predecibles, por lo que son adecuados para inversionistas ajenos al riesgo y con horizontes de inversión de mediano y largo plazo
- Luz del Sur cuenta con la concesión de la distribución eléctrica de la zona sur de Lima Metropolitana, con un área de concesión de 3,000 km2, comprendiendo a más de 4 millones de habitantes. En su zona de concesión, incluye a los clientes con mayores recursos de la capital.

Fuente: Apoyo & Asociados

Luz del Sur S. A. A.

Estado de Situación Financiera Anual al 31 de Diciembre del 2017 (En Miles de Nuevos Soles)

CUENTA	NOTA	2017	2016	2015	2014	2013	2012
Activos							
Activos Corrientes							
Efectivo y Equivalentes al Efectivo	8	11 141	7 962	12 635	15 959	9 157	20 508
Otros Activos Financieros	16	0	0	0	0	0	0
Cuentas por Cobrar Comerciales y Otras Cuentas por Cobrar	0	563 276	489 256	476 227	392 185	351 312	308 237
Cuentas por Cobrar Comerciales	9	438 173	458 270	437 946	375 502	337 299	295 750
Cuentas por Cobrar a Entidades Relacionadas	11	20 399	7 135	9 344	2 579	2 436	2 754
Otras Cuentas por Cobrar	10	104 704	23 851	28 937	14 104	11 577	9 733
Anticipos	0	0	0	0	0	0	0
Inventarios	12	50 269	40 955	35 822	27 384	21 353	16 113
Activos Biológicos	0	0	0	0	0	0	0
Activos por Impuestos a las Ganancias	0	0	0	15 754	0	0	0
Otros Activos no Financieros	0	8 867	13 138	19 692	6 619	6 277	6 471
Total Activos Corrientes	**0**	**633 553**	**551 311**	**560 130**	**442 147**	**388 099**	**351 329**
Activos No Corrientes	**0**						
Otros Activos Financieros	0	0	0	0	0	0	0
Inversiones en Subsidiarias, Negocios Conjuntos y Asociadas	13	125 964	106 344	96 713	50 853	115 562	117 027
Cuentas por Cobrar Comerciales y Otras Cuentas por Cobrar	0	1 090	69 660	73 971	57 886	16 960	1 090
Cuentas por Cobrar Comerciales	0	0	0	0	0	0	0
Cuentas por Cobrar a Entidades Relacionadas	0	0	0	0	0	0	0
Otras Cuentas por Cobrar	10	1 090	69 660	73 971	57 886	16 960	1 090
Anticipos	0	0	0	0	0	0	0
Inventarios	0	0	0	0	0	0	0
Activos Biológicos	0	0	0	0	0	0	0
Propiedades de Inversión	14	24 634	25 886	24 866	21 776	20 370	18 586
Propiedades, Planta y Equipo	15	4 837 472	4 479 649	3 545 670	3 258 160	2 908 453	2 404 490
Activos Intangibles Distintos de la Plusvalía	0	11 372	10 905	10 886	3 724	468	728
Activos por Impuestos Diferidos	0	0	0	0	0	0	0
Activos por Impuestos Corrientes, no Corrientes	0	0	0	0	0	0	0
Plusvalía	0	0	0	0	0	0	0
Otros Activos no Financieros	0	0	0	0	0	0	0
Total Activos No Corrientes	**0**	**5 000 532**	**4 692 444**	**3 752 106**	**3 392 399**	**3 061 813**	**2 541 921**
TOTAL DE ACTIVOS	**0**	**5 634 085**	**5 243 755**	**4 312 236**	**3 834 546**	**3 449 912**	**2 893 250**

Luz del Sur S. A. A.

Estado de Situación Financiera Anual al 31 de Diciembre del 2017 (En Miles de Nuevos Soles)

CUENTA	NOTA	2017	2016	2015	2014	2013	2012
Pasivos y Patrimonio							
Pasivos Corrientes							
Otros Pasivos Financieros	16	579 631	504 342	311 207	184 885	300 342	147 065
Cuentas por Pagar Comerciales y Otras Cuentas por Pagar	0	447 626	415 980	397 958	304 374	294 464	281 159
Cuentas por Pagar Comerciales	17	339 083	310 767	286 041	221 064	184 166	173 332
Cuentas por Pagar a Entidades Relacionadas	11	35	43	43	0	65	29
Otras Cuentas por Pagar	18	108 508	105 170	111 874	83 310	110 233	107 798
Ingresos Diferidos	0	0	0	0	0	0	0
Provisión por Beneficios a los Empleados	19	55 132	67 386	49 771	48 723	0	0
Otras Provisiones	20	3 225	6 750	6 831	11 077	8 223	8 855
Pasivos por Impuestos a las Ganancias	28	34 781	5 495	0	13 869	5 550	10 164
Otros Pasivos no Financieros	0	0	0	0	0	0	0
Total Pasivos Corrientes	**0**	**1 120 395**	**999 953**	**765 767**	**562 928**	**608 579**	**447 243**
Pasivos No Corrientes	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Otros Pasivos Financieros	16	1 292 430	1 225 500	1 250 165	1 186 090	857 310	698 570
Cuentas por Pagar Comerciales y Otras Cuentas por Pagar	0	35 518	39 804	40 143	34 711	35 050	39 621
Cuentas por Pagar Comerciales	0	0	0	0	0	0	0
Cuentas por Pagar a Entidades Relacionadas	0	0	0	0	0	0	0
Otras Cuentas por Pagar	18	35 518	39 804	40 143	34 711	35 050	39 621
Ingresos Diferidos	0	0	0	0	0	0	0
Provisión por Beneficios a los Empleados	0	0	0	0	0	0	0
Otras Provisiones	20	2 974	2 806	2 597	2 072	1 645	1 364
Pasivos por Impuestos Diferidos	29	566 883	545 196	318 049	294 885	338 968	289 762
Pasivos por Impuestos Corrientes, no Corriente	0	0	0	0	0	0	0
Otros Pasivos no Financieros	0	0	0	0	0	0	0
Total Pasivos No Corrientes	**0**	**1 897 805**	**1 813 306**	**1 610 954**	**1 517 758**	**1 232 973**	**1 029 317**
Total Pasivos	**0**	**3 018 200**	**2 813 259**	**2 376 721**	**2 080 686**	**1 841 552**	**1 476 560**
Patrimonio	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Capital Emitido	21	331 127	331 127	331 127	331 127	331 127	331 127
Primas de Emisión	0	0	0	0	0	0	0
Acciones Propias en Cartera	0	0	0	0	0	0	0
Otras Reservas de Capital	21	143 321	143 321	143 321	143 321	143 321	143 321
Resultados Acumulados	21	1 276 525	1 110 756	1 010 820	849 961	685 003	625 772
Otras Reservas de Patrimonio	21	864 912	845 292	450 247	429 451	448 909	316 470
Total Patrimonio	**0**	**2 615 885**	**2 430 496**	**1 935 515**	**1 753 860**	**1 608 360**	**1 416 690**
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	**0**	**5 634 085**	**5 243 755**	**4 312 236**	**3 834 546**	**3 449 912**	**2 893 250**

Luz del Sur S. A. A.

Estado de Resultados - Individual Anual al 31 de Diciembre del 2017 (En Miles de Nuevos Soles)

CUENTA	NOTA	2017	2016	2015	2014	2013	2012
Ingresos de Actividades Ordinarias	**0**	**3 005 564**	**3 134 378**	**2 937 234**	**2 544 555**	**2 166 171**	**2 045 625**
Costo de Ventas	22	-2 175 451	-2 332 693	-2 202 265	-1 893 160	-1 595 442	-1 465 148
Ganancia (Pérdida) Bruta	**0**	**830 113**	**801 685**	**734 969**	**651 395**	**570 729**	**580 477**
Gastos de Ventas y Distribución	23	-51 423	-63 233	-50 052	-46 686	-40 758	-38 616
Gastos de Administración	24	-90 015	-106 916	-79 865	-74 003	-66 336	-62 660
Otros Ingresos Operativos	25	43 834	41 811	44 716	22 550	22 673	17 151
Otros Gastos Operativos	25	-7 377	-10 834	-9 673	-9 275	-8 910	-23 105
Otras Ganancias (Pérdidas)	0	0	0	0	0	0	0
Ganancia (Pérdida) Operativa	**0**	**725 132**	**662 513**	**640 095**	**543 981**	**477 398**	**473 247**
Ganancia (Pérdida) de la Baja en Activos Financieros medidos al Costo Amortizado	0	0	0	0	0	0	0
Ingresos Financieros	26	37 311	22 491	17 459	15 116	15 287	13 963
Ingresos por Intereses calculados usando el Metodo de Interes Efectivo	0	0	0	0	0	0	0
Gastos Financieros	27	-94 487	-96 927	-62 995	-44 406	-38 671	-39 127
Ganancia (Pérdida) por Deterioro de Valor (Pérdidas Crediticias Esperadas o Reversiones)	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos (Gastos) de las Subsidiarias, Asociadas y Negocios Conjuntos	0	0	0	0	0	0	0
Diferencias de Cambio Neto	0	0	0	0	0	0	0
Ganancia (Pérdida) antes de Impuestos	**0**	**667 956**	**588 077**	**594 559**	**514 691**	**454 014**	**448 083**
Ingreso (Gasto) por Impuesto	28	-200 277	-190 969	-168 311	-111 822	-138 159	-142 087
Ganancia (Pérdida) Neta de Operaciones Continuadas	0	467 679	397 108	426 248	402 869	315 855	305 996
Ganancia (Pérdida) Neta del Ejercicio	**0**	**467 679**	**397 108**	**426 248**	**402 869**	**315 855**	**305 996**
Ganancias (Pérdida) por Acción:	0	0	0	0	0	0	0
Ganancias (Pérdida) Básica por Acción:	0	0	0	0	0	0	0
Básica por Acción Ordinaria en Operaciones Continuadas	30	0,96	0,815	0,875	0,827	0,649	0,628
Básica por Acción Ordinaria en Operaciones Discontinuadas	0	0	0	0	0	0	0
Total de Ganancias (Pérdida) Básica por Acción Ordinaria	0	0,96	0,815	0,875	0,827	0,649	0,628
Básica por Acción de Inversión en Operaciones Continuadas	0	0	0	0	0	0	0
Básica por Acción de Inversión en Operaciones Discontinuadas	0	0	0	0	0	0	0
Total de Ganancias (Pérdida) Básica por Acción Inversión	0	0	0	0	0	0	0
Ganancias (Pérdida) Diluida por Acción:	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Diluida por Acción Ordinaria en Operaciones Continuadas	30	0,96	0,815	0,875	0,827	0,649	0,628
Diluida por Acción Ordinaria en Operaciones Discontinuadas	0	0	0	0	0	0	0
Total de Ganancias (Pérdida) Diluida por Acción Ordinaria	0	0,96	0,815	0,875	0,827	0,649	0,628
Diluida por Acción de Inversión en Operaciones Continuadas	0	0	0	0	0	0	0
Diluida por Acción de Inversión en Operaciones Discontinuadas	0	0	0	0	0	0	0
Total de Ganancias (Pérdida) Diluida por Acción Inversión	0	0	0	0	0	0	0

Luz del Sur S. A. A.

Estado de Flujo de Efectivo - Individual Anual al 31 de Diciembre del 2017 (En Miles de Nuevos Soles)

CUENTA	NOTA	2017	2016	2015	2014	2013	2012
Flujo de Efectivo de Actividades de Operación							
Clases de Cobros en Efectivo por Actividades de Operación							
Venta de Bienes y Prestación de Servicios	0	3 597 629	3 656 512	3 395 820	2 961 932	2 527 989	2 398 280
Regalías, Cuotas, Comisiones, Otros Ingresos de Actividades Ordinarias	0	0	0	0	0	0	0
Contratos Mantenidos con Propósito de Intermediación o para Negociar	0	0	0	0	0	0	0
Arrendamiento y Posterior Venta de Activos Mantenidos para Arrendar a Terceros	0	0	0	0	0	0	0
Otros Cobros de Efectivo Relativos a las Actividades de Operación	0	49 233	47 084	36 663	66 826	23 905	15 079
Clases de Pagos en Efectivo por Actividades de Operación							
Proveedores de Bienes y Servicios	0	-2 539 945	-2 583 936	-2 501 445	-2 115 880	-1 824 176	-1 614 143
Contratos Mantenidos con Propósito de Intermediación o para Negociar	0	0	0	0	0	0	0
Pagos a y por Cuenta de los Empleados	0	-142 509	-183 870	-137 647	-125 608	-108 621	-105 978
Elaboración o Adquisición de Activos para Arrendar y Otros Mantenidos para la Venta	0	0	0	0	0	0	0
Otros Pagos de Efectivo Relativos a las Actividades de Operación	0	-39 355	-14 419	-188 904	-216 177	-156 388	-183 265
Flujos de Efectivo y Equivalente al Efectivo procedente de (utilizados en) Operaciones	0	925 053	921 371	604 487	571 093	462 709	509 973
Intereses Recibidos (no incluidos en la Actividad de Inversión)	0	18 615	2 832	1 692	1 507	963	1 314
Intereses Pagados (no incluidos en la Actividad de Financiación)	0	-85 681	-100 256	-55 796	-75 000	-55 402	-42 312
Dividendos Recibidos (no incluidos en la Actividad de Inversión)	0	0	0	0	0	0	0
Dividendos Pagados (no incluidos en la Actividad de Financiación)	0	0	0	0	0	0	0
Impuestos a las Ganancias (Pagados) Reembolsados	0	-149 305	-130 340	-174 445	-154 683	-151 151	-151 812
Otros Cobros (Pagos) de Efectivo	0	-209 394	-190 133	0	0	0	0
Flujos de Efectivo y Equivalente al Efectivo procedente de (utilizados en) Actividades de Operación	0	499 288	503 474	375 938	342 917	257 119	317 163
Flujo de Efectivo de Actividades de Inversión							
Clases de Cobros en Efectivo por Actividades de Inversión							
Reembolso de Adelantos de Préstamos y Préstamos Concedidos a Terceros	0	0	0	0	0	0	0
Pérdida de Control de Subsidiarias u Otros Negocios	0	0	0	0	0	0	0
Reembolsos Recibidos de Préstamos a Entidades Relacionadas	0	0	22 669	0	0	873	877
Venta de Instrumentos Financieros de Patrimonio o Deuda de Otras Entidades	0	0	364	0	42	0	0
Contratos Derivados (Futuro, a Término, Opciones)	0	0	0	0	0	0	0
Venta de Participaciones en Negocios Conjuntos, Neto Del Efectivo Desapropiado	0	0	0	0	0	0	0
Venta de Propiedades, Planta y Equipo	0	256	6 288	227	1 890	41	75
Venta de Activos Intangibles	0	0	0	0	0	0	0
Venta de Otros Activos de Largo Plazo	0	0	0	0	0	0	0
Subvenciones del Gobierno	0	0	0	0	0	0	0
Intereses Recibidos	0	0	0	0	0	0	0
Dividendos Recibidos	0	0	0	0	0	0	0
Clases de Pagos en Efectivo por Actividades de Inversión							

Luz del Sur S. A. A.

Estado de Flujo de Efectivo - Individual Anual al 31 de Diciembre del 2014 (En Miles de Nuevos Soles)

CUENTA	NOTA	2017	2016	2015	2014	2013	2012
Préstamos Concedidos a Terceros	0	0	0	0	0	0	0
Obtener el Control de Subsidiarias u Otros Negocios	0	0	0	0	0	0	0
Prestamos Concedidos a Entidades Relacionadas	0	0	-22 669	0	0	-884	-901
Compra de Instrumentos Financieros de Patrimonio o Deuda de Otras Entidades	0	0	0	-25 064	0	0	0
Contratos Derivados (Futuro, a Término, Opciones)	0	0	0	0	0	0	0
Compra de Subsidiarias, Neto del Efectivo Adquirido	0	0	0	0	0	0	0
Compra de Participaciones en Negocios Conjuntos, Neto del Efectivo Adquirido	0	0	0	0	0	0	0
Compra de Propiedades, Planta y Equipo	0	-327 169	-382 341	-280 246	-284 335	-317 275	-292 444
Compra de Activos Intangibles	0	0	0	0	0	0	0
Compra de Otros Activos de Largo Plazo	0	0	0	0	0	-25	-408
Impuestos a las Ganancias (Pagados) Reembolsados	0	0	0	0	0	0	0
Otros Cobros (Pagos) de Efectivo Relativos a las Actividades de Inversión	0	0	-582	-856	0	0	0
Flujos de Efectivo y Equivalente al Efectivo procedente de (utilizados en) Actividades de Inversión	0	-326 913	-376 271	-305 939	-282 403	-317 270	-292 801
Flujo de Efectivo de Actividades de Financiación							
Clases de Cobros en Efectivo por Actividades de Financiación:							
Obtención de Préstamos	0	0	514 600	704 075	943 670	568 800	229 807
Préstamos de Entidades Relacionadas	0	0	0	0	0	0	0
Cambios en las Participaciones en la Propiedad de Subsidiarias que no Resultan en Pérdida de Control	0	0	0	0	0	0	0
Emisión de Acciones	0	0	0	0	0	0	0
Emisión de Otros Instrumentos de Patrimonio	0	0	0	0	0	166 290	301 500
Subvenciones del Gobierno	0	0	0	0	0	0	0
Clases de Pagos en Efectivo por Actividades de Financiación:							
Amortización o Pago de Préstamos	0	-53 385	-518 203	-522 919	-738 522	-350 800	-237 807
Pasivos por Arrendamiento Financiero	0	-1 729	-1 888	0	0	0	0
Préstamos de Entidades Relacionadas	0	0	0	0	0	0	0
Cambios en las Participaciones en la Propiedad de Subsidiarias que no Resultan en Pérdida de Control	0	0	0	0	0	0	0
Recompra o Rescate de Acciones de la Entidad (Acciones en Cartera)	0	0	0	0	0	0	0
Adquisición de Otras Participaciones en el Patrimonio	0	0	0	0	0	0	0
Intereses Pagados	0	0	0	0	0	0	0
Dividendos Pagados	0	-301 234	-292 531	-265 560	-259 524	-256 550	-233 758
Impuestos a las Ganancias (Pagados) Reembolsados	0	0	0	0	0	0	0
Otros Cobros (Pagos) de Efectivo Relativos a las Actividades de Financiación	0	187 152	166 146	11 081	-396	-78 940	-76 185
Flujos de Efectivo y Equivalente al Efectivo procedente de (utilizados en) Actividades de Financiación	**0**	**-169 196**	**-131 876**	**-73 323**	**-54 772**	**48 800**	**-16 443**
Aumento (Disminución) Neto de Efectivo y Equivalente al Efectivo, antes de las Variaciones en las Tasas de Cambio	0	3 179	-4 673	-3 324	5 742	-11 351	7 919
Efectos de las Variaciones en las Tasas de Cambio sobre el Efectivo y Equivalentes al Efectivo	0	0	0	0	0	0	0
Aumento (Disminución) Neto de Efectivo y Equivalente al Efectivo	0	3 179	-4 673	-3 324	5 742	-11 351	7 919
Efectivo y Equivalente al Efectivo al Inicio del Ejercicio	8	7 962	12 635	15 959	10 217	20 508	12 589
Efectivo y Equivalente al Efectivo al Finalizar el Ejercicio	**8**	**11 141**	**7 962**	**12 635**	**15 959**	**9 157**	**20 508**

Análisis de Ratios

	2017	2016	2015	2014	2013
Razones de liquidéz					
Razón Corriente	0,565	0,551	0,731	0,785	0,638
Prueba ácida	0,521	0,510	0,685	0,737	0,603
Ratios de actividad					
Índice rotación de inventario	43,276	56,957	61,478	69,134	74,717
Días prom de inventario (DPI)	8,319	6,321	5,856	5,207	4,818
Días prom de cobranza (DPC)	44,477	44,606	45,489	45,022	47,505
Días prom de pago (DPP)	47,553	40,644	39,626	35,625	35,217
CICLO DE CONVERSION DE EFECTIVO					
CCE (DPI+DPC+DPP)	5,243	10,282	11,718	14,604	17,107
Razones de Apalancamiento					
Razón deuda/ patrimonio	1,154	1,157	1,228	1,186	1,145
Razón deuda y total activos	0,536	0,536	0,551	0,543	0,534
Razón de deuda financiera y capitalización de Largo Plazo	0,331	0,335	0,392	0,403	0,348
Razones de cobertura					
Cobertura de intereses	0,331	0,335	0,392	0,403	0,348
Cobertura EBTIDA	8,302	7,454	10,967	13,700	13,822
Razones de rentabilidad					
Márgen neto	15,56%	12,67%	14,51%	15,83%	14,58%
Márgen EBIT	22,91%	20,15%	20,60%	20,86%	21,40%
Márgen EBITDA	26,10%	23,05%	23,52%	23,91%	24,68%
Deuda financiera/EBITDA	2,386	2,394	2,260	2,254	2,166
NOPAT	488 398	440 567	436 741	418 884	325 476
ROA	8,30%	7,57%	9,88%	10,51%	9,16%
ROA nopat	8,67%	8,40%	10,13%	10,92%	9,43%
ROE	17,88%	16,34%	22,02%	22,97%	19,64%
ROE nopat	18,67%	18,13%	22,56%	23,88%	20,24%
Ratio de absorción (AR)	5,869	4,712	5,657	5,397	5,329
EBIT	688 675	631 536	605 052	530 706	463 635
Depreciación y Amortización	95 772	90 966	85 832	77 656	70 870
EBITDA	784 447	722 502	690 884	608 362	534 505

Ganancia Operativa neta (NOPAT) en miles

Cuenta	2017	2016	2015	2014	2013
Ingresos de Actividades Ordinarias	**3 005 564**	**3 134 378**	**2 937 234**	**2 544 555**	**2 166 171**
Costo de Ventas	-2 175 451	-2 332 693	-2 202 265	-1 893 160	-1 595 442
Ganancia (Pérdida) Bruta	830 113	801 685	734 969	651 395	570 729
Gastos de Ventas y Distribución	**-51 423**	**-63 233**	**-50 052**	**-46 686**	**-40 758**
Gastos de Administración	-90 015	-106 916	-79 865	-74 003	-66 336
Ganancia Operativa (EBIT)	688 675	631 536	605 052	530 706	463 635
Gastos por Impuestos a las Ganancias sin escudo tributario	-228 151	-218 109	-185 950	-125 144	-149 760
Ganancia Operativa Neta (NOPAT)	460 524	413 427	419 102	405 562	313 875
Gasto por Impuestos a las Ganancias	**30%**	**28%**	**28%**	**30%**	**30%**

Cálculo del Capital invertido

Concepto	2017	2016	2015	2014	2013	2012
Total Activos Corrientes	633 553	551 311	560 130	442 147	388 099	351 329
(-) Pasivos Corrientes no sujetos a intereses financieros (proveedores)	540 764	495 611	454 560	378 043	308 237	300 178
Capital de Trabajo	**92 789**	**55 700**	**105 570**	**64 104**	**79 862**	**51 151**
Total Activos No Corrientes	**5 000 532**	**4 692 444**	**3 752 106**	**3 392 399**	**3 061 813**	**2 541 921**
Otros Activos Financieros	-	-	-	-	-	-
Inversiones en subsidiarias, negocios conjuntos y asociadas	125 964	106 344	96 713	50 853	115 562	117 027
Cuentas por cobrar comerciales y otras cuentas por cobrar	1 090	69 660	73 971	57 886	16 960	1 090
Propiedades de Inversión	24 634	25 886	24 866	21 776	20 370	18 586
Propiedades, Planta y Equipo (neto)	4 837 472	4 479 649	3 545 670	3 258 160	2 908 453	2 404 490
Activos intangibles distintos de la plusvalia	11 372	10 905	10 886	3 724	468	728
(-) Pasivos No Corrientes no sujetos a intereses financieros (provedores)	**605 375**	**587 806**	**360 789**	**331 668**	**375 663**	**330 747**
Otras Cuentas por Pagar	35 518	39 804	40 143	34 711	35 050	39 621
Otras provisiones	2 974	2 806	2 597	2 072	1 645	1 364
Pasivos por Impuestos Diferidos	566 883	545 196	318 049	294 885	338 968	289 762
Capital Invertido en la Operación	**4 487 946**	**4 160 338**	**3 496 887**	**3 124 835**	**2 766 012**	**2 262 325**
Otros Activos + Activos por impuestos a las ganancias dif - Pasivos no corrientes no sujetos a intereses financieros	-605 375	-587 806	-360 789	-331 668	-375 663	-330 747
Aumento neto de otros activos menos otros pasivos netos	17 569	227 017	29 121	-43 995	44 916	

Cálculo Rentabilidad Capital Invertido (ROIC)	2017	2016	2015	2014	2013	2012
Gananacia Operativa Neta (NOPAT)	**460 524**	**413 427**	**419 102**	**405 562**	**313 875**	
Capital Invertido	4 487 946	4 160 338	3 496 887	3 124 835	2 766 012	2 262 325
Capital Invertido promedio	4 324 142	3 828 613	3 310 861	2 945 424	2 514 169	
ROIC = NOPAT / Capital invertido promedio	**10,65%**	**10,80%**	**12,66%**	**13,77%**	**12,48%**	

Estructura de Capital	2017	2016	2015	2014	2013
Otros pasivos financieros a Corto Plazo	579 631	504 342	311 207	184 885	300 342
Otros pasivos financieros a Largo Plazo	1 292 430	1 225 500	1 250 165	1 186 090	857 310
Cuentas por pagar a entidades relacionadas	-	-	-	-	-
Total Deuda	**1 872 061**	**1 729 842**	**1 561 372**	**1 370 975**	**1 157 652**
Total Patrimonio	**2 615 885**	**2 430 496**	**1 935 515**	**1 753 860**	**1 608 360**
Total Fondos Obtenidos	**4 487 946**	**4 160 338**	**3 496 887**	**3 124 835**	**2 766 012**

Estructura de Capital	2017	Peso (W)	2016	Peso (W)	2015	Peso (W)	2014	Peso (W)	2013	Peso (W)
Otros pasivos financieros a Corto Plazo	579 631		504 342		311 207		184 885		300 342	
Otros pasivos financieros a Largo Plazo	1 292 430		1 225 500		1 250 165		1 186 090		857 310	
Cuentas por pagar a entidades relacionadas	-		-		-		-		-	
Total Deuda	**1 872 061**	**41,71%**	**1 729 842**	**41,58%**	**1 561 372**	**44,65%**	**1 370 975**	**43,87%**	**1 157 652**	**41,85%**
Total Patrimonio	**2 615 885**	**58,29%**	**2 430 496**	**58,42%**	**1 935 515**	**55,35%**	**1 753 860**	**56,13%**	**1 608 360**	**58,15%**
Total Fondos Obtenidos	**4 487 946**	**100,00%**	**4 160 338**	**100,00%**	**3 496 887**	**100,00%**	**3 124 835**	**100,00%**	**2 766 012**	**100,00%**

Estructura de Capital (Deuda/Patrimonio)	2017	2016	2015	2014	2013
Deuda (WD)	41,71%	41,58%	44,65%	43,87%	41,85%
Patrimonio (WS)	58,29%	58,42%	55,35%	56,13%	58,15%
Total	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Cálculo Costo del Patrimonio (Ks)	2017	2016	2015	2014	2013
Modelo Capital Asset Pricing Model (CAPM)					
Rendimiento promedio anual Índice S&P 500 últimos 20 años (KM)	8,70%	9,28%	9,82%	11,61%	11,00%
Rendimiento promedio anual T-Bond promedio últimos 20 años (KLR)	5,34%	5,70%	5,73%	6,84%	5,90%
Beta promedio de la empresa últimos 5 años (Fuente: Bloomberg)	0,615	0,606	0,536	0,676	0,624
Riesgo país promedio últimos 5 años (Fuente: BCRP)	1,73%	1,76%	1,74%	1,68%	1,94%
CAPM = KLR +(KM - KLR)* Beta	**7,41%**	**7,87%**	**7,92%**	**10,07%**	**9,09%**
Ks = CAPM + Riesgo páis	**9,14%**	**9,62%**	**9,66%**	**11,75%**	**11,03%**

Cálculo Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC)	2017	2016	2015	2014	2013
WD	41,71%	41,58%	44,65%	43,87%	41,85%
KD	5,93%	6,18%	6,20%	6,16%	5,91%
1-t	70,5%	72,0%	72,0%	70,0%	70,0%
WS	58,29%	58,42%	55,35%	56,13%	58,15%
KS	9,141%	9,622%	9,663%	11,748%	11,026%
WACC= WD* [KD*(1-t)] + WS*KS	**7,07%**	**7,47%**	**7,34%**	**8,49%**	**8,14%**

Calculo del EVA	2017	2016	2015	2014	2013
ROIC	10,65%	10,80%	12,66%	13,77%	12,48%
WACC	7,07%	7,47%	7,34%	8,49%	8,14%
Capital invertido promedio	4 324 142	3 828 613	3 310 861	2 945 424	2 514 169
EVA= (ROIC-WACC)*Capital invertido promedio	**154 679**	**127 326**	**176 000**	**155 593**	**109 122**

Detalle Deuda para KD:												
	2017 (S/. 000)				2016 (S/. 000)				2015 (S/. 000)			
	Monto	Peso	kd	kdpp	Monto	Peso	kd	kdpp	Monto	Peso	kd	kdpp
Bonos corporativos	***1 346 850***	***74%***			***1 161 365***	***69%***			***997 265***	***65%***		
Primer 11-A												
Primer 11-B												
Primer 12-A												
Primer 13-A												
Primer 15-A												
Primer 16-UNICA												
Segundo 1-UNICA	54 420	3%	6,66%	0,20%	54 420	3%	6,66%	0,21%	54 420	4%	6,66%	0,24%
Segundo 2-UNICA	27 210	1%	7,09%	0,11%	27 210	2%	7,09%	0,11%	27 210	2%	7,09%	0,13%
Segundo 3-UNICA					55 935	3%	5,97%	0,20%	55 935	4%	5,97%	0,22%
Segundo 4-UNICA	24 735	1%	6,34%	0,09%	24 735	1%	6,34%	0,09%	24 735	2%	6,34%	0,10%
Segundo 5-UNICA	66 150	4%	5,44%	0,20%	66 150	4%	5,44%	0,21%	66 150	4%	5,44%	0,23%
Segundo 6-UNICA	77 580	4%	5,25%	0,22%	77 580	5%	5,25%	0,24%	77 580	5%	5,25%	0,26%
Segundo 7-UNICA	77 100	4%	4,75%	0,20%	77 100	5%	4,75%	0,22%	77 100	5%	4,75%	0,24%
Segundo 8-UNICA					82 830	5%	5,81%	0,29%	82 830	5%	5,81%	0,31%
Segundo 9-UNICA	83 460	5%	7,03%	0,32%	83 460	5%	7,03%	0,35%	83 460	5%	7,03%	0,38%
Segundo 10-UNICA	84 570	5%	7,41%	0,35%	84 570	5%	7,41%	0,37%	84 570	5%	7,41%	0,41%
Tercero 1-UNICA	138 950	8%	6,69%	0,51%	138 950	8%	6,69%	0,55%	138 950	9%	6,69%	0,60%
Tercero 3-UNICA	143 150	8%	6,88%	0,54%	143 150	8%	6,88%	0,58%	143 150	9%	6,88%	0,64%
Tercero 2-UNICA	81 175	4%	8,75%	0,39%	81 175	5%	8,75%	0,42%	81 175	5%	8,75%	0,46%
Tercero 4-UNICA	164 100	9%	6,50%	0,59%	164 100	10%	6,50%	0,63%				
Tercero 5-UNICA	162 450	9%	6,38%	0,57%								
Tercero 6-UNICA	161 800	9%	5,94%	0,53%								
Préstamos bancarios	***467 900***	***26%***			***527 900***	***31%***			***542 900***	***35%***		
Banco Continental	42 100	2%	5,18%	0,12%	42 100	2%	5,18%	0,13%				
Banco Continental	70 800	4%	5,18%	0,20%	70 800	4%	5,18%	0,22%				
Banco Continental	30 000	2%	3,89%	0,06%								
Banco Continental	35 000	2%	3,89%	0,08%								
Banco Scotiabank	45 000	2%	3,50%	0,09%								
Banco Scotiabank	25 000	1%	3,50%	0,05%								
Banco Scotiabank	40 000	2%	3,50%	0,08%								
Banco Citibank									30 000,0	2%	4,75%	0,09%
Banco de Crédito	30 000	2%	3,50%	0,06%								
Banco Scotiabank					50 000	3%	6,55%	0,19%	50 000	3%	6,55%	0,21%
Banco de Crédito									105 000	7%	6,00%	0,41%
Banco Continental	40 000	2%	3,40%	0,07%					70 800	5%	5,18%	0,24%
Banco de Continental	20 000	1%	3,40%	0,04%	30 000	2%	4,48%	0,08%	42 100	3%	5,18%	0,14%
Banco de Crédito					40 000	2%	4,38%	0,10%				
Banco Internacional del Perú												
Banco Scotiabank					40 000	2%	4,40%	0,10%	15 000	1%	4,78%	0,05%
Banco de Crédito	40 000	2%	6,41%	0,14%	40 000	2%	6,41%	0,15%	90 000	6%	5,05%	0,30%
Banco Crédito	20 000	1%	6,41%	0,07%	20 000	1%	6,41%	0,08%	20 000	1%	4,90%	0,06%
Banco Citibank					30 000	2%	5,70%	0,10%	15 000	1%	4,75%	0,05%
Banco de Crédito					30 000	2%	5,70%	0,10%	40 000	3%	6,41%	0,17%
Banbif	30 000	2%	3,55%	0,06%	30 000	2%	6,70%	0,12%	15 000	1%	6,00%	0,06%
Banco de Crédito					105 000	6%	5,30%	0,33%	20 000	1%	6,41%	0,08%
Banbif									30 000	2%	6,70%	0,13%
Leasing	-	-		-	-	-		-				-
TOTAL DEUDA	***1 814 750***	***100%***		***5,93%***	***1 689 265***	***100%***		***6,18%***	***1 540 165***	***100%***		***6,20%***

Flujo de Caja Libre Histórico (miles)

Concepto	2017	2016	2015	2014	2013
Ingresos de Actividades Ordinarias	3 005 564	3 134 378	2 937 234	2 544 555	2 166 171
Costo de Ventas	(2 175 451)	(2 332 693)	(2 202 265)	(1 893 160)	(1 595 442)
Ganancia (Pérdida) Bruta	**830 113**	**801 685**	**734 969**	**651 395**	**570 729**
Gastos de Ventas y Distribución	(51 423)	(63 233)	(50 052)	(46 686)	(40 758)
Gastos de Administración	(90 015)	(106 916)	(79 865)	(74 003)	(66 336)
Ganancia Operativa (EBIT)	**688 675**	**631 536**	**605 052**	**530 706**	**463 635**
Gastos por impuestos a las ganancias sin escudo tributario	(228 151)	(218 109)	(185 950)	(125 144)	(149 760)
Ganancia Operativa Neta (NOPAT)	**460 524**	**413 427**	**419 102**	**405 562**	**313 875**
Depreciación y amortización	95 772	90 966	85 832	77 656	70 870
Cambio en el capital de trabajo	-37 089	49 870	-41 466	15 758	-28 711
Inversiones	(327 169)	(405 592)	(306 166)	(284 335)	(318 184)
Aumento neto en otros activos de otros pasivos neto	17 569	227 017	29 121	-43 995	44 916
Flujo de Caja Libre	**209 607**	**375 688**	**186 423**	**170 646**	**82 766**
EBIT sobre las Ventas Netas	**22,91%**	**20,15%**	**20,60%**	**20,86%**	**21,40%**
EBITDA	**784 447**	**722 502**	**690 884**	**608 362**	**534 505**
Margen EBITDA (EBITDA sobre las ventas netas)	**26,10%**	**23,05%**	**23,52%**	**23,91%**	**24,68%**
Depreciaciòn & Amortizaciòn	**2017**	**2016**	**2015**	**2014**	**2013**
Costo de Ventas	91 969	78 707	81 634	73 233	68 063
Gastos de Administraciòn	1 971	6 228	2 099	2 259	1 464
Gastos de Ventas	1 832	6 031	2 099	2 164	1 343
Total Depreciaciòn/Amortizaciòn	**95 772**	**90 966**	**85 832**	**77 656**	**70 870**

Inductores de valor histórico

Año	**2017**	**2016**	**2015**	**2014**	**2013**	**Promedio**
Costo de Ventas	72,4%	74,4%	75,0%	74,4%	73,7%	74,0%
Gastos de Ventas y Distribución	1,7%	2,0%	1,7%	1,8%	1,9%	1,8%
Gastos de Administración	3,0%	3,4%	2,7%	2,9%	3,1%	3,0%
Impuestos a las Ganancias	29,50%	28,00%	28,00%	30,00%	30,00%	
Ganancia Operativa (EBIT)	**22,9%**	**20,1%**	**20,6%**	**20,9%**	**21,4%**	

1. Variables

	Ventas Luz del Sur (millones S/)	**PBI (millones S/ 2007)**	**PBI electricidad y agua (millones S/ 2007)**	**PBI construccion (millones S/ 2007)**	**PBI minería e hidrocarburos (millones S/ 2007)**	**PBI sectores primarios (millones S/ 2007)**	**PBI servicios (millones S/ 2007)**
2008	1 392	348 923	5 950	19 061	49 599	87 697	157 818
2009	1 584	352 584	6 013	20 360	50 076	87 103	163 472
2010	1 694	382 380	6 501	23 993	50 714	87 514	177 840
2011	1 814	407 052	6 994	24 848	51 043	91 836	190 253
2012	2 046	431 273	7 401	28 779	52 473	92 472	204 185
2013	2 166	450 193	7 804	31 356	55 035	97 374	216 677
2014	2 545	472 110	8 185	31 960	54 554	95 172	227 703
2015	2 937	494 026	8 671	30 101	59 716	101 729	196 801
2016	3 134	515 943	9 307	29 154	69 446	111 864	205 260
2017	3 006	537 860	9 413	29 835	71 659	115 171	211 903

2. Análisis de Correlación

	LUSURC	PBI	PBIC	PBIE&A	PBIM&H	PBISP	PBISS
LUSURC*	1	0,97569	0,78955	0,98376	0,89709	0,91936	0,71477
PBI	**0,97569**	1	0,85273	**0,99750**	0,89351	0,93228	0,80399
PBIC	0,78955	0,85273	1	0,83328	0,55420	0,63410	**0,96769**
PBIE&A	**0,98376**	**0,99750**	0,83328	1	0,90802	0,94321	0,78177
PBIM&H	0,89709	0,89351	**0,55420**	0,90802	1	**0,98898**	**0,51147**
PBISP	**0,91936**	0,93228	0,63410	0,94321	**0,98898**	1	0,59334
PBISS	0,71477	**0,80399**	**0,96769**	**0,78177**	**0,51147**	**0,59334**	1

LUSURC= ventas de luz del sur

3. Modelos

3.1 Regresión Lineal simple con Variable Independiente: PBI

Resumen

Estadísticas de la regresión	
Coeficiente de correlación múltiple	97,57%
Coeficiente de determinación R^2	**95,20%**
R^2 ajustado	94,60%
Error típico	**147,75**
Observaciones	10

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	3461225,664	3461225,664	158,5456925	1,48458E-06
Residuos	8	174648,7393	21831,09241		
Total	9	3635874,403			

	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	-1863,793722	328,6033957	-5,671863854	0,000469387	-2621,554511	-1106,032933	-2621,554511	-1106,032933
PBI (millones S/ 2007)	0,009324332	0,000740526	12,59149286	1,48458E-06	0,007616675	0,011031989	0,007616675	0,011031989

Cuadro 2
PRODUCTO BRUTO INTERNO POR SECTORES
(Var. % real anual)

	Peso Año Base 2007	2017	2018	2019	2020	2021	Prom 2018 -2021
Agropecuario	**6.0**	**2.6**	**4.0**	**4.2**	**4.0**	**4.0**	**4.0**
Agrícola	3.8	2.6	4.4	4.3	3.9	3.9	4.1
Pecuario	2.2	2.7	3.3	4.2	4.2	4.2	4.0
Pesca	**0.7**	**4.7**	**24.8**	**4.0**	**4.2**	**4.4**	**9.3**
Minería e hidrocarburos	**14.4**	**3.2**	**2.2**	**1.9**	**1.8**	**2.6**	**2.1**
Minería metálica	12.1	4.2	2.2	2.4	1.6	3.5	2.4
Hidrocarburos	2.2	-2.4	0.9	0.8	4.2	0.0	1.5
Manufactura	**16.5**	**-0.3**	**3.7**	**3.6**	**4.0**	**4.3**	**3.9**
Primaria	4.1	1.9	7.6	3.3	3.4	3.5	4.4
No primaria	12.4	-0.9	2.8	3.8	4.2	4.5	3.8
Electricidad y agua	**1.7**	**1.1**	**3.0**	**3.5**	**4.5**	**4.5**	**3.9**
Construcción	**5.1**	**2.2**	**9.0**	**7.8**	**7.8**	**7.8**	**8.1**
Comercio	**10.2**	**1.0**	**2.6**	**4.0**	**4.2**	**4.5**	**3.8**
Servicios	**37.1**	**3.4**	**3.8**	**4.8**	**5.2**	**5.5**	**4.9**
PBI	**100.0**	**2.5**	**3.6**	**4.3**	**4.5**	**5.0**	**4.3**
PBI primario	**25.2**	**2.9**	**3.7**	**2.7**	**2.6**	**3.1**	**3.0**
PBI no primario[1]	**66.5**	**2.2**	**3.9**	**4.8**	**5.1**	**5.4**	**4.8**

1/ No considera derechos de importación y otros impuestos.
Fuente: BCRP, Proyecciones MEF.

Estimación de los inductores de valor para la proyección

Concepto	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
Variación de ventas sobre año anterior	8,11%	5,13%	6,49%	6,37%	5,43%	5,43%	5,43%	5,43%	5,43%	5,43%
Costo de Ventas (sobre las ventas)	74%	74%	74%	74%	74%	74%	74%	74%	74%	74%
Gastos de Ventas y Distribución (sobre las ventas)	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Gastos de Administración (sobre las ventas)	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Impuestos a las Ganancias para la proyección	**29,5%**	**29,5%**	**29,5%**	**29,5%**	**29,5%**	**29,5%**	**29,5%**	**29,5%**	**29,5%**	**29,5%**

Luz del Sur S.A.A.
Flujo de Caja Libre Proyectado (en miles)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Perpetuo
Concepto	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**
Ingresos de Actividades Ordinarias	3 249 257	3 415 956	3 637 784	3 869 595	4 079 538	4 300 871	4 534 213	4 780 215	5 039 563	5 312 982	5 366 112
Costo de Ventas	(2 403 373)	(2 526 675)	(2 690 754)	(2 862 217)	(3 017 505)	(3 181 219)	(3 353 814)	(3 535 774)	(3 727 606)	(3 929 845)	(3 969 144)
Ganancia Bruta	**845 884**	**889 281**	**947 030**	**1 007 378**	**1 062 033**	**1 119 653**	**1 180 399**	**1 244 441**	**1 311 957**	**1 383 137**	**1 396 968**
Gastos de Ventas y Distribución	(59 453)	(62 503)	(66 562)	(70 803)	(74 645)	(78 695)	(82 964)	(87 465)	(92 211)	(97 214)	(98 186)
Gastos de Administración	(98 100)	(103 133)	(109 830)	(116 829)	(123 167)	(129 850)	(136 894)	(144 322)	(152 152)	(160 407)	(162 011)
Ganancia Operativa (EBIT)	**688 332**	**723 645**	**770 638**	**819 746**	**864 220**	**911 108**	**960 540**	**1 012 654**	**1 067 595**	**1 125 517**	**1 136 772**
Gasto por impuestos a las ganancias	(203 058)	(213 475)	(227 338)	(241 825)	(254 945)	(268 777)	(283 359)	(298 733)	(314 940)	(332 027)	(335 348)
Ganancia Operativa Neta (NOPAT)	**485 274**	**510 170**	**543 300**	**577 921**	**609 275**	**642 331**	**677 181**	**713 921**	**752 654**	**793 489**	**801 424**
Depreciación y amortización	102 132	107 405	112 949	118 853	125 134	131 755	138 045	143 863	149 099	153 681	155 218
Cambio (variación) en el capital de trabajo	(7 523)	(5 146)	(6 848)	(7 157)	(6 481)	(6 833)	(7 204)	(7 595)	(8 007)	(8 441)	(8 526)
Capex	(353 696)	(371 842)	(395 989)	(421 223)	(444 076)	(421 872)	(390 232)	(351 208)	(307 307)	(261 211)	(263 823)
FLUJO DE CAJA LIBRE	**226 186**	**240 587**	**253 412**	**268 395**	**283 852**	**345 381**	**417 790**	**498 981**	**586 440**	**677 518**	**684 293**
EBIT/VENTAS	**21,2%**	**21,2%**	**21,2%**	**21,2%**	**21,2%**	**21,2%**	**21,2%**	**21,2%**	**21,2%**	**21,2%**	**21,2%**
EBITDA PROYECTADO	**790 463**	**831 051**	**883 587**	**938 599**	**989 354**	**1 042 863**	**1 098 585**	**1 156 517**	**1 216 694**	**1 279 198**	**1 291 990**

	WACC =	**7,07%**
	g =	**1,00%**
Valor Actual de los Flujos (del 2018 al 2027) =		2 469 509
Flujo de Caja Libre Perpetuo (2028) =	11 267 847	
Valor Actual del Flujo de Caja Libre Perpetuo =		5 689 084
Estimación del Valor de las Operaciones		**8 158 593**
Deuda menos Efectivo y Equivalente de Efectivo		**(1 860 920)**
Valor estimado de la empresa hoy =		**6 297 673 289**
Número de acciones comunes en circulación =		**486 951 371**
Valor de la acciones comunes según VALORACIÓN =		**12,93**
Valor de la acciones comunes (BVL Promedio 20 meses al 31/05/2018)		**11,98**

Bibliografía

ALIAGA VALDEZ, Carlos, *Manual de matemáticas financieras (Texto, problemas, casos)*, segunda edición, Universidad del Pacífico, Lima, 1995.

ALIAGA VALDEZ, Carlos, *Evaluación financiera con las funciones del Excel*, Aliaga y Asociados consultores, Lima, 1997.

BERK, Jonathan, DEMARZO, Peter, *Finanzas corporativas*, Pearson Educación, México D. F., 2008.

BREALEY, Richard A., MARCUS, Alan J., MYERS, Stewart C., *Fundamentos de finanzas corporativas*, Editorial Mc Graw Hill, Interamericana de España, sexta edición, Madrid, 2008.

BREALEY Richard A., MYERS, Stewart C., *Principios de finanzas corporativas*, quinta edición, Editorial Mc Graw Hill, Interamericana de España, Madrid, 2006.

BURBANO RUIZ, Jorge y ORTIZ GÓMEZ, Alberto, *Presupuestos: enfoque moderno de planeación y control de recursos*, segunda edición, Mc Graw, Intermérica S. A., Colombia, 1995.

CHU RUBIO, Manuel, *Fundamentos de finanzas*: *un enfoque peruano*, sexta edición, Lima,2008.

CONTRERAS, Ignacio; DURÁN, Salvador y otros, *Cursos prácticos de finanzas corporativas*, Mc Graw Hill, Interamericana España, Madrid, 1996.

COPELAND T., Weston F, SHASTRI K, *Financial Theory and Corporate Policy*, Pearson Education Inc., Pearson Addison Wesley, primera edición, U.S.A, 2005.

COPELAND Tom, Tim KOLLER, Jack MURRIN, *Valoración, medición y gestión del valor*, Ediciones Deusto, Barcelona, 2004.

Conasev, *Reglamentos de los procesos de titularización de activos, reglamento de fondos de inversión y sus sociedades administradoras*.

DÍEZ DE CASTRO, Luis T., MASCAREÑAS PÉREZ-ÍÑIGO, Juan, *Ingeniería financiera: la gestión en los mercados financieros internacionales*, segunda edición, Mc Graw Hill de Management, Madrid 1994.

DANIELS John D., RODEBAUGH Lee H., *Negocios Internacionales*, octava edición, Pearson Educación, México D. F., 1998.

DAMODARAN, Aswath, *The Dark Side of Valuation, Valuing Old Tech, New Tech, and New Economy Companies*, Prentice Hall, primera edición, New Jersey, 2001.

DAMODARAN, Aswath, *Applied Corporate Finance*, John Wiley & Sons, Inc., primera edición, New Jersey, 1999.

DAMODARAN, Aswath, *Damodaran on Valuation, Security Analysis for Investment and Corporate Finance*, John Wiley & Sons, Inc., New York,1994.

DAMODARAN, Aswath, *Corporate Finance*, John Wiley & Sons, Inc., segunda edición, New York, 2001.

EMERY, Douglas R., FINNERTY John D., *Administración financiera corporativa*, Prentice Hall, México D. F., 2000.

ESTY, Benjamin C. *Modern Project Finance*, John Wiley & Sons, Inc, Boston, 2004.

EVANS, Frank C., BISHOP, David M., *Valuation for M&A, Building Value in Private Companies*, John Wiley & Sons, Inc., 2001.

FAMA, Eugene F. y KNNETH, R. French, "The Value Premium and the CAPM", en *Journal of Finance*, vol. LXI, nro. 5, 2006.

FERGUSON, Robert, RENZLER, Joe, YU, Susana, "Does Economic Value Added (EVA) Improve Stock Performance Profitability?", en *Journal of Applied Finance*, otoño-invierno de 2005, vol. 15, No. 2, pp. 101-113.

FERNÁNDEZ, Pablo, *Valoración de empresas*, Cómo medir y gestionar la creación de valor, Gestión 2000, tercera edición, Barcelona, 2005.

FERNÁNDEZ, Pablo, *201 errores en valoración de empresas*, Ediciones Deusto, Barcelona, 2008.

FERNÁNDEZ, Pablo y CARABIAS, José Maria, "El peligro de utilizar betas calculadas", en *IESE Business School*, Working paper 685, 2007. Ver: http: //ssrn.com/abstract = 897700

HORNGREN, Charles T., SUNDEM, Gary L., *Contabilidad administrativa*, Editorial Prentice Hall Hispanoamérica, México, 2006.

HULL, John C., *Introducción a los mercados de futuros y opciones*, segunda edición, Pearson Educación, Madrid, 2002.

GRIFFITH, John M., "The True Value of EVA", en *Journal of Applied Finance*, otoño de 2004, 14, 2, ABI/INFORM Global, p. 25.

GITMAN, Lawrence J. *Principios de administración financiera*, octava edición, Prentice Hall, Pearson Educación, México D. F., 2003.

KAPLAN, Steven N., Ruback Richard, S., "The Valuation of Cash Flow Forecasts: An Empirical Analysis", en *The Journal of Finance*, vol. L, No 4, September de 1995.

KEOWN, Arthur J., MARTIN, John D., PETTY, J. William, Scott, Jr., David F. *Fundations of Finance: The Logic and Practice Of Financial Mangement*, Person- Prentice Hall, primera edición, New Jersey, 2004.

KRAMER, Jonathan, K. and PUSHNER, George, "An Empirical Analysis of Economic Value Added as a Proxy for Market Value Added", en *Financial Practice and Education*, primavera-verano de 1997.

HULL, John C., *Introducción a los mercados de futuros y opciones*, segunda edición, Prentice Hall.

Ley del Mercado de Valores, Decreto Legislativo 861.

Ley de Fondos de Inversiones y sus Sociedades Administradoras, Decreto Legislativo 862.

La Nueva Ley de Banca.

La Nueva Ley de Sociedades Mercantiles.

La Nueva Ley de Títulos y Valores.

LEVI, Maurice D., *Finanzas internacionales*, tercera edición Mc Graw Hill, México D. F., 2000.

LITNER, John (1965). *The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets*, Review of Economics and Statistics, 47 (1), 13-37.

MARKOWITZ, Harry, M. (March 1952). "*Portfolio Selection*"; The Journal of Finance 7 (1): 77–91.

MOSSIN, Jan. (1966). *Equilibrium in a Capital Asset Market*, Econometric, Vol. 34, No. 4, pp. 768-783

MARTIN, John D., PETTY, J. William, *Value Based Management*: *The Corporate Response to the Shareholder Revolution*, Harvard Business School Press, Boston, 2000.

MOYER, R. Charles, GUIGAN, James R., McKRETLOW, William J., *Administración financiera contempordánea*, sétima edición, Thomson Editores, México D. F., 2005.

RAPPAPORT, Alfred, *Creating Shareholder Value: a guide for mangers and investors*, second edition, The Free Press, New York, 1998

RUBACK, Richard S., *Capital Cash Flow: A Simple Approach to Valuing Risky Cash Flows, Financial Management*, verano de 2002, pp 5-30.

ROSS, Stephen A., WESTERFIELD, Randolph W., JORDAN, Brandford D., *Fundamentos de finanzas corporativas*, quinta edición, Mc Graw Hill, México D. F., 2006.

ROSS, Stephen, *"The Arbitrage Theory The Capital Asset Pricing"*, en Journal of Economic Theory, vol. 13, pp. 341-360, 1976.

SABAL, J. & SARMIENTO A., "Riesgo país y tasas de descuento para empresas latinoamericanas", en *Cuadernos de Difusión* 12(22), pp. 73-110, 2007.

SCOTT Besley, EUGENE F. Brigham, *Fundamentos de administración financiera*, duodécima edición, Mc. Graw Hill, México D. F., 2001.

SACHS, J., LARRAÍN, F, *Macroeconomía en una economía global*, Editorial Prentice Hall, 2002.

SAPAG CHAIN, Nassir, SAPAG CHAIN, Reinaldo, *Preparación y evaluación de proyectos*, cuarta edición, Mc Graw Hill e Interamericana, Santiago de Chile, 2000.

SHAPIRO, Alan C., BALBIRER, Sheldon D., *Modern Corporate Finance*: *A Multidisciplinary Approach to Value Creation*, Prentice Hall, Estados Unidos, 2000.

SHARPE, William F. (1964). *Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk*, Journal of Finance, 19 (3), 425-442

SOLNIK, Bruno, *Inversiones internacionales*, segunda edición, Addison Wesley, Iberoamericana, Estados Unidos, 1993.

STERN, Joel M., SHIELY S. John, *The EVA Challenge: implementing Value-Added, Change in an Organization*, John Wiley & Sons, Inc., Nueva York, Estados Unidos, 2001.

STERN, Joel M., SHIELY, John S., *The EVA Challenge, Implanting Value-Added Change in an Organization*, John Wiley & Sons, Inc., 2001.

STEWART, G Bennett III, *The Quest for Value The Quest for Value: The EVA TM Management Guide*, Harper Business, Nueva York, Estados Unidos, 1991.

THAM, J., VELEZ-PAREJA, I, *Principles of Cash Flow Valuation*, Elsevier Academic Press, Estados Unidos, 2004.

TREYNOR, Jack L. (1962). *Toward a Theory of Market Value of Risky Assets*, unpublished manuscript. A final version was published in 1999, in Asset Pricing and Portfolio Performance: Models, Strategy and Performance Metrics. Robert A. Korajczyk (editor) London: Risk Books, pp. 15-22.

VIDAURRI AGUIRRE, Héctor M., Matemáticas financieras, International, Thomson Learning, segunda edición, México D. F., 2001.

WELSCH, Glen; HILTON, Ronald; GORDON Paul, *Presupuestos, planificación y control de utilidades*, quinta edición, Pearson Editorial Mc Graw Hispanoamérica, México D. F., 1990.

WELCH, Ivo, *Corporate Finance, An Introduction*, Prentice Hall, Pearson, Boston, 2009.

WONG David, Finanzas en el Perú, un enfoque de liquidez, rentabilidad y riesgo, Curso de Investigación, Universidad del Pacífico, Lima, 1995.

WONG David, *Finanzas corporativa con enfoque para el Perú*, Centro de Investigación Biblioteca Universitaria, Universidad del Pacífico, 1998.

ZVI Bodie y Roberto C. MERTON, *Finanzas*, Pearson Educación, México D. F., 2003.

Los responsables del manejo de diversas áreas de cualquier empresa deben necesariamente tomar decisiones en función del objetivo común de creación de valor, para lo cual se necesita, entre otros aspectos, el entendimiento de la relación existente entre el riesgo que cualquier decisión genera y los niveles de rentabilidad esperados.

En esta cuarta edición se han actualizado algunos conceptos y reportes financieros, que siguen mostrando de forma didáctica los principios básicos para comprender las decisiones financieras que esencialmente implican riesgo y rentabilidad. Esta obra desarrolla conceptos básicos, como los de costo de oportunidad, valor del dinero en el tiempo y análisis de diversos tópicos contables relacionados con la gestión financiera. Es, en suma, una estupenda introducción a la estructura del sistema financiero para ejecutivos y profesionales cuya labor diaria no son las finanzas.

- **Aprenda cómo debe establecerse un sistema gerencial basado en valor**
- **Conceptos y reportes financieros**
- **Ejemplos prácticos**
- **Ejercicios de refuerzo**

Manuel **Chu** Rubio



Economista en la Universidad de Lima; Magíster en Administración de Empresas en la Universidad del Pacífico (Perú). Es doctor en Administración y Dirección de Empresas por la Universidad Politécnica de Cataluña (España) y doctor en Ciencias Contables y Empresariales por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM). Posee estudios en Public Affairs en el Hubert Humphrey Institute of Public Affairs and Business School of University of Minnesota, y especialización en Finanzas Corporativas en el Leonard N. Stern School of Business University of Chicago y en Duke University. Es miembro de la Financial Management Association International. Ha sido profesor del área de Finanzas de las escuelas de posgrado de la Universidad del Pacífico y de la Universidad de Lima, y director de esta misma área en la Escuela de Postgrado de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Profesor invitado de las escuelas de posgrado EOI de España. Expositor internacional.

Autor del libro *Fundamentos de finanzas: un enfoque peruano; Mis finanzas personales; Finanzas aplicadas: teoría y práctica* y *La creación de valor en las finanzas:mitos y paradigmas*.



Contenidos libres en:



www.edicionesdelau.com

ISBN: 978-958-762-959-0

